

SOBRE LA HELMINTOFAUNA DE ALGUNAS POBLACIONES ESPAÑOLAS,
PENINSULARES E INSULARES,
DEL GENERO RANA LINNAEUS, 1758 (AMPHIBIA:RANIDAE)

POR

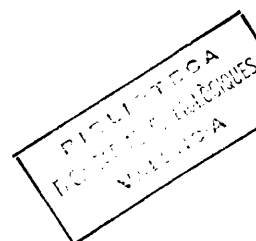
PILAR NAVARRO GOMEZ

DIRECTORES

DR. D. JAVIER LLUCH TARAZONA

DR. D. VICENTE ROCA VELASCO

Valencia, Junio 1987



UMI Number: U607640

All rights reserved

INFORMATION TO ALL USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if material had to be removed, a note will indicate the deletion.



UMI U607640

Published by ProQuest LLC 2014. Copyright in the Dissertation held by the Author.
Microform Edition © ProQuest LLC.

All rights reserved. This work is protected against
unauthorized copying under Title 17, United States Code.



ProQuest LLC
789 East Eisenhower Parkway
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

R. 18806363.

R. 6023

A MIS PADRES

I N D I C E

AGRADECIMIENTOS	13
CAPITULO PRIMERO : INTRODUCCION	17
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	19
1.2. PLANTEAMIENTO Y SECUENCIA DEL TRABAJO	22
CAPITULO SEGUNDO : MATERIAL Y METODOS	25
2.1. MATERIAL	27
2.1.1. HOSPEDADORES ESTUDIADOS	28
2.1.1.1. <u>Rana perezi</u> Seoane, 1885	30
MORFOLOGIA	30
BIOLOGIA Y COSTUMBRES	31
COROLOGIA	34
2.1.1.2. <u>Rana iberica</u> Boulenger, 1879	35
MORFOLOGIA	35
BIOLOGIA Y COSTUMBRES	36
COROLOGIA	39
2.1.1.3. <u>Rana temporaria</u> Linnaeus, 1758	39
MORFOLOGIA	39
BIOLOGIA Y COSTUMBRES	40
COROLOGIA	45
2.1.1.4. <u>Hyla meridionalis</u> Boettger, 1874	45
MORFOLOGIA	46
BIOLOGIA Y COSTUMBRES	46
COROLOGIA	48
2.1.2. PROCEDENCIA DEL MATERIAL HERPETOLOGICO	48
2.1.2.1. MATERIAL PROCEDENTE DEL OESTE DEL SISTEMA CENTRAL	50
2.1.2.2. MATERIAL PROCEDENTE DEL AREA NOR- ORIENTAL	55
2.1.2.3. MATERIAL PROCEDENTE DEL AREA LEVANTINA	61
2.1.2.4. MATERIAL PROCEDENTE DEL AREA INSU- LAR CANARIA	76
2.1.2.5. MATERIAL PROCEDENTE DEL AREA MA- RROQUI	77
2.2. METODOS Y TECNICAS	78
2.2.1. OBTENCION DE LOS HOSPEDADORES	79
2.2.1.1. MATERIAL CEDIDO POR HERPETOLOGOS	79
2.2.1.2. MATERIAL DE OBTENCION PROPIA	80
2.2.1.2.1. METODOS DE OBTENCION DE LOS HOS- PEDADORES	80
2.2.1.2.2. TOMA DE DATOS DE LOS HOSPEDADORES	82
2.2.1.2.3. EXTRACCION DE LOS HELMINTOS	83
2.2.1.2.4. FIJACION Y CONSERVACION DE LOS HELMINTOS	84
2.2.1.3. TINCION Y MONTAJE DE PLATELMINTOS Y ACANTOCEFALOS	87

2.2.1.4. MONTAJE EXTEMPORANEO DE NEMATODOS	89
2.2.1.5. TECNICAS DE MICROSCOPIA ELECTRONICA DE BARRIDO	90
2.2.1.6. ESTUDIO Y DETERMINACION DE LOS HELMINTOS	91

CAPITULO TERCERO : MORFOLOGIA Y SISTEMATICA DE LOS HELMINTOS HALLADOS 93

3.1. CLASIFICACION SISTEMATICA	95
3.2. ESTUDIO DE LAS ESPECIES	100
<u>Diplodiscus subclavatus</u> (Goeze, 1782) Diesing, 1836	101
MORFOLOGIA	101
DISCUSION SISTEMATICA	102
COROLOGIA Y ECOLOGIA	104
CICLO VITAL	106
<u>Opisthodiscus nigrivasis</u> (Mehely, 1929) Odening, 1959	108
MORFOLOGIA	108
DISCUSION SISTEMATICA	110
COROLOGIA Y ECOLOGIA	111
CICLO VITAL	113
<u>Halipegus kessleri</u> (grebnitzky, 1872) Vlasenko, 1929	114
MORFOLOGIA	114
DISCUSION SISTEMATICA	116
COROLOGIA Y ECOLOGIA	117
CICLO VITAL	118
<u>Gorgodera euzeti</u> Lees et Combes, 1968	119
MORFOLOGIA	119
DISCUSION SISTEMATICA	121
COROLOGIA Y ECOLOGIA	123
CICLO VITAL	124
<u>Gorgoderina vitelliloba</u> (Olsson, 1876) Looss, 1902	126
MORFOLOGIA	126
DISCUSION SISTEMATICA	128
COROLOGIA Y ECOLOGIA	129
CICLO VITAL	131
PLAGIOCHIIDAE gen. spp.	133
MORFOLOGIA Y SISTEMATICA	133
COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL	134
<u>Haplometra cylindracea</u> (Zeder, 1800) Looss, 1899	135
MORFOLOGIA	135
DISCUSION SISTEMATICA	136
COROLOGIA Y ECOLOGIA	138
CICLO VITAL	140
<u>Opisthioglyphe ranae</u> (Fröhlich, 1719) Looss, 1907	142
MORFOLOGIA	142
DISCUSION SISTEMATICA	144
COROLOGIA Y ECOLOGIA	146
CICLO VITAL	147
<u>Opisthioglyphe rastellus</u> (Olsson, 1876) Looss, 1907	149
MORFOLOGIA	149
DISCUSION SISTEMATICA	150
COROLOGIA Y ECOLOGIA	152
CICLO VITAL	154

<u>Leptophallus nigrovenosus</u> (Bellingham, 1844) Lühe, 1909	155
MORFOLOGIA	155
DISCUSION SISTEMATICA	156
COROLOGIA Y ECOLOGIA	158
CICLO VITAL	160
<u>Paralepoderma brumpti</u> (Buttner, 1950) Dollfus, 1950	161
MORFOLOGIA	161
DISCUSION SISTEMATICA	162
COROLOGIA Y ECOLOGIA	164
CICLO VITAL	165
<u>Haematoloechus variegatus</u> (Rudolphi, 1819) Looss, 1899	166
MORFOLOGIA	166
DISCUSION SISTEMATICA	168
COROLOGIA Y ECOLOGIA	170
CICLO VITAL	172
<u>Skrjabinoeces similis</u> (Looss, 1899) Odening, 1958	173
MORFOLOGIA	173
DISCUSION SISTEMATICA	174
COROLOGIA Y ECOLOGIA	177
CICLO VITAL	178
<u>Iberitrema carbonelli</u> gen.n., sp.n.	179
MORFOLOGIA	179
DISCUSION SISTEMATICA	180
COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL	184
<u>Cephalogonimus europaeus</u> Blaizot, 1910	185
MORFOLOGIA	185
DISCUSION SISTEMATICA	186
COROLOGIA Y ECOLOGIA	187
CICLO VITAL	189
<u>Brachycoelium salamandrae</u> (Fröhlich, 1789) Rankin, 1938	191
MORFOLOGIA	191
DISCUSION SISTEMATICA	192
COROLOGIA Y ECOLOGIA	194
CICLO VITAL	195
LECITHODENDRIIDAE gen. sp.	197
MORFOLOGIA Y SISTEMATICA	197
COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL	198
<u>Pleurogenes claviger</u> (Olfers, 1816) Looss, 1899	199
MORFOLOGIA	199
DISCUSION SISTEMATICA	201
COROLOGIA Y ECOLOGIA	201
CICLO VITAL	202
<u>Pleurogenes</u> sp. aff. <u>hepaticola</u> Grabda-Kazubska, 1972	204
MORFOLOGIA	204
DISCUSION SISTEMATICA	205
COROLOGIA Y ECOLOGIA	207
CICLO VITAL	208
<u>Pleurogenoides medians</u> (Olsson, 1876) Travassos, 1921	210
MORFOLOGIA	210
DISCUSION SISTEMATICA	212
COROLOGIA Y ECOLOGIA	213
CICLO VITAL	214
<u>Pleurogenoides stromi</u> Travassos, 1930	215

MORFOLOGIA	215
DISCUSION SISTEMATICA	217
COROLOGIA Y ECOLOGIA	218
CICLO VITAL	219
<u>Pleurogenoides punicus</u> (Balozet et Callot, 1938) Lluch, 1985 ..	220
MORFOLOGIA	220
DISCUSION SISTEMATICA	221
COROLOGIA Y ECOLOGIA	222
CICLO VITAL	223
<u>Sonsinotrema tacapense</u> (Sonsino, 1894) Balozet et Callot, 1938 .	224
MORFOLOGIA	224
DISCUSION SISTEMATICA	226
COROLOGIA Y ECOLOGIA	227
CICLO VITAL	229
<u>Sonsinotrema calloti</u> (Callot, 1936) Dollfus, 1951	230
MORFOLOGIA	230
DISCUSION SISTEMATICA	232
COROLOGIA Y ECOLOGIA	233
CICLO VITAL	235
<u>Prosotocus fueleborni</u> Travassos, 1930	236
MORFOLOGIA	236
DISCUSION SISTEMATICA	238
COROLOGIA Y ECOLOGIA	240
CICLO VITAL	241
<u>Prosotocus sigalasi</u> Bailenger et Chanseau, 1954	244
MORFOLOGIA	244
DISCUSION SISTEMATICA	246
COROLOGIA Y ECOLOGIA	247
CICLO VITAL	248
<u>Ratzia parva</u> (Stossich, 1904) Poche, 1926	249
MORFOLOGIA	249
DISCUSION SISTEMATICA	251
COROLOGIA Y ECOLOGIA	252
CICLO VITAL	254
<u>Brachylaima</u> sp.	255
MORFOLOGIA	255
DISCUSION SISTEMATICA	256
COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL	257
HETEROPHYIDAE gen. sp.	258
MORFOLOGIA Y SISTEMATICA	258
COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL	259
<u>Massaliatrema</u> sp. aff. <u>gyrinicola</u> Dollfus et Timon-David, 1960 .	261
MORFOLOGIA	261
DISCUSION SISTEMATICA	262
COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL	263
<u>Tetracotyle</u> sp.	265
MORFOLOGIA Y SISTEMATICA	265
COROLOGIA Y ECOLOGIA	266
CICLO VITAL	267
<u>Szidatia joyeuxi</u> (Hughes, 1929) Dubois, 1938	268
MORFOLOGIA	268
DISCUSION SISTEMATICA	270
COROLOGIA Y ECOLOGIA	272

CICLO VITAL	273
<u>Polystoma integerrimum</u> (Fröhlich, 1791) Rudolphi, 1808	275
MORFOLOGIA	275
DISCUSION SISTEMATICA	278
COROLOGIA Y ECOLOGIA	279
CICLO VITAL	280
<u>Polystoma</u> sp.	282
MORFOLOGIA	282
DISCUSION SISTEMATICA	284
COROLOGIA Y ECOLOGIA	286
CICLO VITAL	286
CESTODA gen. spp.	288
NEMATOTAENIIDAE gen. spp.	290
<u>Nematotaenia dispar</u> (Goeze, 1782)	293
MORFOLOGIA	293
DISCUSION SISTEMATICA	294
COROLOGIA Y ECOLOGIA	297
CICLO VITAL	298
<u>Diplopylidium acanthotetra</u> (Parona, 1886)	299
MORFOLOGIA	299
DISCUSION SISTEMATICA	299
COROLOGIA Y ECOLOGIA	301
CICLO VITAL	303
<u>Rhabditis (Pellioditis)</u> sp.	305
MORFOLOGIA	305
DISCUSION SISTEMATICA	306
COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL	307
<u>Rhabdias bufonis</u> (Schrank, 1788) Stiles et Hassall, 1905	310
MORFOLOGIA	310
DISCUSION SISTEMATICA	312
COROLOGIA Y ECOLOGIA	313
CICLO VITAL	316
<u>Strongyloides mascomai</u> sp. n.	319
MORFOLOGIA	319
DISCUSION SISTEMATICA	320
COROLOGIA Y ECOLOGIA	324
CICLO VITAL	324
<u>Oswaldocruzia filiformis</u> (Goeze, 1782) Travassos, 1917	325
MORFOLOGIA	325
DISCUSION SISTEMATICA	326
COROLOGIA Y ECOLOGIA	328
CICLO VITAL	330
<u>Raphidascaris acus</u> (Bloch, 1772) Railliet et Henry, 1915	331
MORFOLOGIA	331
DISCUSION SISTEMATICA	333
COROLOGIA Y ECOLOGIA	334
CICLO VITAL	335
<u>Seuratascaris numidica</u> (Seurat, 1917) Sprent, 1985	337
MORFOLOGIA	337
DISCUSION SISTEMATICA	340
COROLOGIA Y ECOLOGIA	341
CICLO VITAL	343
<u>Cosmocerca ornata</u> (Dujardin, 1845) Railliet et Henry, 1916	344

MORFOLOGIA	344
DISCUSION SISTEMATICA	347
COROLOGIA Y ECOLOGIA	349
CICLO VITAL	351
<u>Oxysomatium brevicaudatum</u> (Zeder, 1800) R. et H., 1916	352
MORFOLOGIA	352
DISCUSION SISTEMATICA	354
COROLOGIA Y ECOLOGIA	355
CICLO VITAL	356
<u>Aplectana macintoshii</u> (Stewart, 1914) Karve, 1927	357
MORFOLOGIA	357
DISCUSION SISTEMATICA	359
COROLOGIA Y ECOLOGIA	361
CICLO VITAL	363
<u>Spiroxys</u> sp.	364
<u>Spirocerca lupi</u> (Rudolphi, 1819) Chitwood, 1933	367
<u>Acuaria</u> sp.	369
<u>Icosiella neglecta</u> (Diesing, 1851) Seurat, 1917	373
MORFOLOGIA	373
DISCUSION SISTEMATICA	374
COROLOGIA Y ECOLOGIA	375
CICLO VITAL	376
<u>Acanthocephalus falcatus</u> (Fröhlich, 1788) Lühe, 1911)	377
MORFOLOGIA	377
DISCUSION SISTEMATICA	378
COROLOGIA Y ECOLOGIA	379
CICLO VITAL	380

CAPITULO CUARTO : COMPOSICIONES CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LAS HELMINTOFAUNAS DE LAS DIFERENTES AREAS MUESTREADAS	383
4.1. COMPOSICION CUALITATIVA DE LAS HELMINTOFAUNAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES	386
4.2. COMPOSICION CUANTITATIVA DE LAS HELMINTOFAUNAS DETECTADAS	388
4.2.1. COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE <u>Rana iberica</u>	390
4.2.2. COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE <u>Rana temporaria</u>	392
4.2.3. COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE <u>Rana perezii</u>	394
4.2.3.1. COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE <u>Rana perezii</u> EN EL AREA OCCIDENTAL DEL SISTEMA CENTRAL Y EN EL AREA NORORIENTAL	394
4.2.3.2. COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE <u>Rana perezii</u> EN EL AREA LEVANTINA	396
4.2.3.3. COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE <u>Rana perezii</u> EN LAS AREAS INSULAR CANARIA Y MARROQUI	399
4.2.4. COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAU-	

NA DE <u>Hyla meridionalis</u>	401
4.3. COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE LAS DISTINTAS AREAS EXAMINADAS	402
 CAPITULO QUINTO : CONSIDERACIONES COROLOGICAS	405
5.1. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS EN EL MEDITERRANEO OCCIDENTAL	407
5.1.1. DATOS HELMINTOLOGICOS DE <u>Rana iberica</u>	408
5.1.2. DATOS HELMINTOLOGICOS DE <u>Rana temporaria</u>	409
5.1.2.1. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE <u>Rana temporaria</u> EN LA PENINSULA IBERICA	409
5.1.2.2. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE <u>Rana temporaria</u> EN EUROPA ...	410
5.1.3. DATOS HELMINTOLOGICOS DE <u>Rana perezi</u>	412
5.1.3.1. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE <u>Rana perezi</u> EN LA PENINSULA IBERICA	412
5.1.3.2. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE <u>Rana perezi</u> EN LA CUENCA EUROPEA MEDITERRANEO-OCCIDENTAL	414
5.1.3.3. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE <u>Rana perezi</u> DEL NORTE DE AFRICA	415
5.1.4. DATOS HELMINTOLOGICOS DE <u>Hyla meridionalis</u>	416
5.1.4.1. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE <u>Hyla meridionalis</u> EN LA PENINSULA IBERICA	416
5.1.4.2. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE <u>Hyla meridionalis</u> EN EUROPA ..	416
5.1.4.3. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE <u>Hyla meridionalis</u> DEL NORTE AFRICA	418
5.2. ANALISIS COROLOGICO COMPARADO DE LAS HELMINTOFAUNAS	418
5.2.1. ANALISIS COMPARADO ENTRE LOS ESPECTROS VERMIDIANOS DE <u>Rana iberica</u>	419
5.2.2. ANALISIS COMPARADO ENTRE LOS ESPECTROS VERMIDIANOS DE <u>Rana temporaria</u>	420
5.2.3. ANALISIS COMPARADO ENTRE LOS ESPECTROS VERMIDIANOS DE <u>Rana perezi</u>	422
5.2.4. ANALISIS COMPARADO ENTRE LOS ESPECTROS VERMIDIANOS DE <u>Hyla meridionalis</u>	427
5.3. ESTIMACIONES COROLOGICAS GENERALES	427
 CAPITULO SEXTO : CONSIDERACIONES ECOLOGICAS	431
6.1. ANALISIS HELMINTOFAUNISTICO CUALITATIVO DE LOS DIFERENTES HOSPEDADORES EXAMINADOS Y SU CARACTERIZACION	433

6.2. ANALISIS HELMINTOFAUNISTICO CUALITATIVO DE LAS DIFERENTES AREAS EXAMINADAS Y SU CARACTERIZACION	441
6.3. ESTIMACIONES RESPECTO A LOS CICLOS BIOLOGICOS DE LOS HELMINTOS HALLADOS	446
6.3.1. AREA OCCIDENTAL DEL SISTEMA CENTRAL	447
6.3.2. AREA NORORIENTAL	447
6.3.3. AREA LEVANTINA	448
6.3.4. AREA INSULAR CANARIA	448
6.3.5. AREA MARROQUI	449
 CAPITULO SEPTIMO : RESUMEN Y CONCLUSIONES	 451
 BIBLIOGRAFIA	 457

AGRADECIMIENTOS

Deseo iniciar la presente Memoria haciendo constar mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que de un modo u otro han colaborado en su elaboración.

En primer lugar, y con todo el cariño que me une a ellos, quiero expresar mi más profundo reconocimiento a mis directores, el Prof.Dr.D. JAVIER LLUCH TARAZONA y el Prof.Dr.D. VICENTE ROCA VELASCO, con quienes espero seguir compartiendo tan estrecha relación personal y profesional, y a los que agradezco el decisivo esfuerzo que han realizado para posibilitar la conclusión de este trabajo.

Asimismo, debo poner de manifiesto mi gratitud hacia el Prof.Dr.D. IGNACIO DOCAVO ALBERTI, Catedrático de Artrópodos de la Facultad de Biológicas de Valencia, por acogerme en su día en el Departamento de Zoología favoreciendo así el desarrollo de mi actividad investigadora.

Idéntico reconocimiento es extensible al Prof.Dr.D. CELSO RODRIGUEZ BABIO, Catedrático de Invertebrados no Artrópodos de la Facultad de Biológicas de Valencia, de cuyo ánimo y aliento no he carecido a lo largo de la realización de este estudio.

Debo señalar del mismo modo mi agradecimiento hacia el Prof.Dr.D. SANTIAGO MAS-COMA, Catedrático de Parasitología de la Facultad de Farmacia de Valencia, tanto por sus oportunos consejos, sin los cuales este trabajo hubiera sido llevado a término muy posteriormente, como por sus siempre acertadas opiniones en el tratamiento de algunas especies de controvertida posición sistemática.

En este mismo sentido va encaminada mi gratitud hacia el Prof.Dr.D. ENRIQUE CARBONELL BALDOVI, Profesor Titular de Parasitología de la Facultad de Biológicas de Valencia, quién inicialmente por medio de sus clases y más tarde de modo más directo, despertó mi interés hacia la Parasitología.

De igual modo me siento obligada hacia el Prof.Dr.D. VALENTIN PEREZ-MELLADO, Profesor Titular de Biología Animal del Departamento de Zoología de la Facultad de Biológicas de la Universidad de Salamanca, el Prof.Dr.D. MARCOS BAEZ, Profesor Titular de Biología Animal del Departamento de Zoología de la Facultad de Biológicas de la Universidad de La Laguna, el Prof.Dr.D. EDUARDO SEVA, Profesor Titular

de Biología Animal del Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales de la Universidad de Alicante y el Dr.D. ALBERT MONTORI, Colaborador del Departamento de Vertebrados de la Facultad de Biológicas de la Universidad de Barcelona, por la importante contribución de todos ellos en el presente estudio, al aportar material herpetológico procedente de sus colecciones e investigaciones particulares.

Es de justicia significar de un modo muy especial, mi reconocimiento por la valiosa y desinteresada ayuda prestada por mis compañeros D. M^{te} JOSE HORNERO GARCIA, D. SATURNINO IZQUIERDO GOMEZ y D. PILAR PEREZ SOLER, Colaboradores del Departamento de Biología Animal, Biología Celular, Genética y Parasitología de la Universidad de Valencia, sin cuyo esfuerzo, tan fundamental como altruista, este trabajo habría sido llevado a cabo en un período de tiempo mucho más largo.

No me gustaría olvidar a GEMMA GARCIA ADELL, ni tampoco a MAGDALENA GALEANO REVERT y a ENRIQUE LOPEZ BALAGUER, también colaboradores del citado Departamento, quienes en todo momento se han mostrado dispuestos a ofrecirme su apoyo, ni, del mismo modo, a todas aquellas personas que, de una u otra manera, han intervenido a lo largo de la realización de este trabajo y cuya enumeración en estas páginas se haría interminable.

CAPITULO PRIMERO

INTRODUCCION

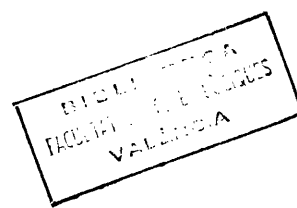
1. INTRODUCCION

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El estudio de la helmintofauna propia de los Anfibios y Reptiles, cuyo demostrado interés trasciende al meramente parasitológico para representar una nada desdeñable fuente de información referente a sus hospedadores, constituye, respecto a los herpetos españoles, una línea de investigación reciente, pero fructífera y prometedora a juzgar por los resultados obtenidos hasta el momento, de la Unidad de Parasitología Animal del actual Departamento de Biología Animal, Biología Celular, Genética y Parasitología de la Universidad de Valencia. Integrada en este contexto general y con el ánimo de proseguir el camino iniciado por LLUCH (1985 a) respecto a los parásitos de Anfibios, ampliando de una parte el catálogo existente sobre los helmintos que afectan al género Rana Linnaeus, 1758 en nuestro país e intentando comprobar, de otra, las relaciones establecidas entre éstos, sus hospedadores y sus ecosistemas respectivos, con el fin de aportar nuevos datos que permitan en un futuro no muy lejano abordar la resolución de cuestiones, tales como la especificidad parasitaria y los mecanismos de especiación funcionales en este tipo de hospedadores poiquiloterms, tan discutidos en la actualidad.

Tal investigación resulta especialmente atrayente teniendo en cuenta aspectos tales como la idónea situación geográfica, en el extremo occidental de la región Paleártica, de la Península Ibérica para este tipo de estudios y el interés de las especies herpetológicas que la pueblan, cuyas peculiaridades, incluyendo elementos de diversas procedencias (MERTENS, 1925; VIVES-BALMAÑA, 1980, 1984; MEIJIDE, 1981; SAINT-GIRONS, 1981) y endemismos peninsulares perfectamente caracterizados (BUSACK, 1977, 1986; SALVADOR, 1985) son bien conocidas.

En tal región geográfica existen no menos de 24 especies de Anfibios, de las que sólo 9 (Salamandra salamandra (Linnaeus, 1758) Lönnberg, 1896; Triturus marmoratus (Latreille, 1800) Dunn, 1918; Pelobates cultripes (Cuvier, 1829) Tschudi, 1838; Bufo bufo (Linnaeus, 1758) Cuvier, 1817; Bufo calamita Laurenti, 1768; Hyla arborea (Linnaeus, 1758) Cuvier, 1817; Rana iberica Boulenger, 1879; Rana perezi Seoane, 1885; Rana temporaria Lin-



naeus, 1758) han sido estudiadas hasta el momento desde el punto de vista helmintológico y, de ellas, la mayor parte, exclusivamente con el carácter de incursiones esporádicas u ocasionales realizadas sobre un número muy reducido de ejemplares y, por lo tanto, valorables únicamente desde el punto de vista faunístico.

El presente estudio fué planteado sobre las tres especies peninsulares del género Rana, tras valorar distintas consideraciones tales como la abundancia de estos Anfibios en la Península Ibérica, lo que posibilita un muestreo cuantitativamente efectivo, y su presumible riqueza helmintofaunística, intuída a partir de prospecciones anteriores, que permitirá llevar a cabo comparaciones entre los espectros vermicianos encontrados con el fin de observar, entre otros aspectos de interés, la posible influencia ejercida por la coexistencia de dos especies hospedadores congénicas en un área determinada sobre sus cuadros helmínticos.

Por otro lado, las aportaciones paleontológicas suministradas por BORJA-SANCHIZ (1977) y BORJA-SANCHIZ & SANZ (1980) confirman la antigüedad del registro fósil de varios RANIDAE, tales como Rana pueyoi y Rana quellenbergi, en la Península Ibérica, procediendo sus restos del Mioceno y Plioceno. Esta antigüedad, unida a los hábitos acuáticos de los miembros actuales de esta familia, es la causante de la idoneidad de las ranas, en sentido amplio, como modelo de sistema hospedador-parásito en los estudios helmintológicos (SMYTH & SMYTH, 1980), al favorecer la diversidad de los cuadros vermicianos ostentados por estos Anuros.

Por lo que a Platelminfos y Acántocéfalos se refiere, la importancia del medio acuático es enorme, pues es un requerimiento, por lo general indispensable, para alguna de las fases larvarias de las especies pertenecientes a estos grupos. En el caso de los Nematodos, una buena parte de los detectados posee ciclos vitales monoxenos pudiendo ser considerados como especies primitivas más o menos cercanas a las especies de vida libre (CHABAUD, 1955), por lo que, un estudio exhaustivo de ellas podría contribuir a la mejor comprensión de los aspectos evolutivos que han permitido la adaptación de estos vermes a la vida parasitaria.

Tras la elección de los hospedadores, fueron decididas las áreas geográficas concretas de muestreo o, lo que es lo mismo, las poblaciones de los primeros que iban a ser consideradas como más representativas de

los mismos en la Península Ibérica.

Así, por lo que se refiere a Rana iberica Boulenger, 1879, endemismo de corología exclusivamente peninsular, ha sido escogida la población, a nuestro juicio, más indicativa, pues si bien su reparto afecta el oeste y noroeste de Iberia alcanzando en su extensión inclusive las costas portuguesas, (PAULO & VICENTE, 1986), su abundancia en las sierras de Gredos, La Candelaria y La Estrella y su estrecha coexistencia con Rana perezi Seoane, 1885 en estas mismas áreas nos ha conducido a la selección de los Anuros de estas localidades.

En cuanto a la segunda de las "ranas pardas" examinadas, la subespecie Rana temporaria temporaria Linnaeus, 1758 ha sido elegida frente a Rana temporaria parvipalmata Seoane, 1885 no sólo por ser la subespecie típica, sino también a causa de su reparto geográfico más amplio que abarca, entre otras, las áreas del Pirineo Central y Oriental. En este sentido hemos considerado asimismo de interés el estudio de una muestra de una de las poblaciones más meridionales de este hospedador, la correspondiente a Santa Fe del Montseny, con el fin de contrastar en ella la existencia de posibles semejanzas o disimilitudes helmintofaunísticas respecto a las muestras estrictamente pirenaicas.

En lo que hace referencia a Rana perezi Seoane, 1885, si bien la zona de marjal es, en nuestra opinión, el ecosistema más característico de este Anuro, teniendo en cuenta su capacidad para la colonización de enclaves con caracteres fisiográficos muy dispares una vez cubiertos unos mínimos requerimientos hídricos, se han colectado ejemplares procedentes de áreas muy diversas con el fin de establecer las comparaciones pertinentes entre ellos. Así, como población aislada de este Anuro, se ha prospectado el Levante ibérico, examinándose a su vez poblaciones del Pirineo Central, próximas a las de Rana temporaria, del oeste de la Península Ibérica, coexistentes con Rana iberica, e incluso del Archipiélago Canario, concretamente de Tenerife, donde la estrecha relación establecida entre Rana perezi e Hyla meridionalis Boettger, 1874 nos ha obligado al estudio de este último Anfibio con el ánimo de proporcionar una visión más completa del espectro vermicario de estos Anuros insulares. Con esta misma intención de globalizar y comparar resultados, han sido incluidos en la presente Memoria datos procedentes de batracios habitantes del norte de Africa, cuya adscrip-

ción específica resulta por el momento incierta, pues si bien han sido denominados tradicionalmente como Rana perezi, recientes estudios inmunológicos (UZELL, 1982) apuntan a la segregación de esta especie, bajo el nombre de Rana saharica Boulenger, 1971. No obstante, al no ser claro por el momento su "status" sistemático y a causa de la gran similitud de la helmintofauna detectada con la observada en las "ranas verdes" peninsulares, hemos considerado estos Anuros magrebitas como Rana perezi, al menos a efectos helmintológicos, dedicando exclusivamente en los capítulos finales del presente trabajo un pequeño epígrafe en el que se comentará individualmente la helmintofauna marroquí obtenida.

1.2. PLANTEAMIENTO Y SECUENCIA DEL TRABAJO

Tras el primer capítulo, en el que se ha justificado brevemente nuestra inclinación hacia el tema de investigación objeto de esta Memoria y la finalidad y objetivos perseguidos a través de ella, se iniciará el segundo, en el que se enumerarán y describirán tanto los hospedadores examinados, como sus enclaves de captura y sus métodos de obtención, para comentar en el segundo apartado de este mismo capítulo los métodos y técnicas más utilizados en el procesamiento del material helmintológico aislado, que variarán considerablemente dependiendo de las características particulares de los representantes de los diversos grupos zoológicos integrantes de nuestro estudio.

El tercer capítulo está destinado al estudio individualizado de la totalidad de las especies helmínticas halladas a lo largo de nuestras prospecciones, abordando en cada caso las cuestiones referentes a su morfología, sistemática, corología, ecología y ciclo vital de las mismas.

El capítulo cuarto incluye la compilación y exposición de los espectros vermidianos detectados en los Anuros colectados en cada una de las estaciones de muestreo, tanto desde el punto de vista de su composición cualitativa, como cuantitativa, mientras que el siguiente, se destina al análisis comparado de los cuadros helmintofaunísticos observados en los distintos hospedadores, relacionándolos con la fauna vermidiana conocida en el resto del territorio español, en el norte de Africa y en los demás países

europeos.

El sexto capítulo se dedicará a efectuar una serie de estimaciones ecológicas desprendidas de los datos helmintológicos obtenidos, relacionando en general estos últimos con sus hospedadores intermediarios y definitivos y los biotopos en que hayan sido detectados partiendo, lógicamente, de la base de los conocimientos de que se dispone sobre el ciclo biológico de cada uno de los helmintos.

En el capítulo séptimo se realizará un breve resumen de los anteriores, que servirá de introducción a las conclusiones finales de la presente Memoria.

Por último, en el capítulo final se inserta la bibliografía, que incluye todas las referencias de los trabajos de los distintos autores citados en el texto.

CAPITULO SEGUNDO
MATERIAL Y METODOS

2. MATERIAL Y METODOS

2.1. MATERIAL

Un estudio parasitológico eminentemente faunístico y ecológico como el que nos ocupa no debe ceñirse estrictamente a la determinación y estudio sistemático de las especies helmintianas colectadas, debiendo constituir un conjunto homogéneo en el cual, además de los componentes taxonómicos se traten convenientemente todos los aspectos que rodean al parásito, tales como hospedadores intermediarios y definitivos, hábitats y costumbres de éstos, ciclos vitales y demás aspectos bioecológicos que puedan influir en los cuadros vermicianos de los Anuros examinados.

Dedicaremos nuestra atención en la primera parte de este capítulo al conocimiento de los hospedadores estudiados, pues juzgamos indispensable dicho conocimiento para comprender posteriormente la composición de sus respectivas helmintofaunas y, en definitiva, las relaciones parásito-hospedador.

Al pretender por medio del presente trabajo la realización de un estudio exhaustivo que proporcione una visión completa de la fauna vermiciana de las especies del género Rana Linnaeus, 1758 presentes en España, hemos intentado, con el ánimo de ofrecer una visión global de la parasitofauna de estos Anuros en nuestro país, capturar ejemplares de todas y cada una de las especies que representan este género en el territorio español, procedentes de las diferentes regiones que, por una u otra causa, hemos considerado más representativas de ellas. En este sentido, de acuerdo con ARNOLD & BURTON (1978), ANDRADA (1980) y SALVADOR (1985), cuatro son las especies del género Rana existentes en España, Rana perezi Seoane, 1885, Rana iberica Boulenger, 1879, Rana temporaria Linnaeus, 1758 y Rana dalmatina Bonaparte, 1840, si bien la corología de este último Anfibio resulta algo conflictiva, pues a pesar de haber sido citado hace ya largo tiempo en el Montseny (MALUQUER, 1917) y posteriormente confirmada su presencia por BALCELLS (1956), en la actualidad son varios los herpetólogos, (GARCIA-PARIS, 1985; SALVADOR, 1985), que consideran necesaria una revisión y, en su caso confirmación de estas antiguas citas de Rana dalmatina en la Península Ibérica.

Dejando pues al margen esta especie, cuya presumible inexistencia o escasez así lo aconsejaban, efectuamos nuestros muestreos durante varios años (1981-1987), con vistas a la captura de abundante material perteneciente a las especies Rana perezi, Rana temporaria y Rana iberica, para su estudio helmintológico.

La inclusión de Hyla meridionalis Boettger, 1874 en el presente trabajo, que estrictamente debiera tratar sobre los helmintos parásitos de Rana spp., ha sido llevada a cabo tras el examen de material procedente de las Islas Canarias por dos motivos fundamentales, primeramente por tratarse de Anfibios Anuros que poseen una biología peculiar al estar adaptados a la vida arborícola y, en segundo lugar, porque su procedencia de un área insular en la que coexiste estrechamente con Rana perezi, encontrándose sometidas ambas especies hospedadoras a idénticos condicionamientos impuestos por la bioclimatología del Archipiélago y sus particularidades ecológicas, posibilita el establecimiento de comparaciones entre las helmintofaunas de estos dos Anfibios que ocupan nichos ecológicos tan dispares dentro de un mismo ecosistema.

2.1.1. HOSPEDADORES ESTUDIADOS

Pasaremos pues, a continuación, a ofrecer una visión del conjunto de los hospedadores estudiados, realizando una serie de consideraciones generales sobre ellos, tanto desde el punto de vista de su morfología como, y fundamentalmente, de su biología y costumbres, al poder ejercer éstas significativas influencias en las helmintofaunas detectadas.

La familia RANIDAE, integrada por las denominadas "ranas típicas" constituye un amplio grupo común en la mayor parte del mundo, si bien resulta escaso en buena parte de Australasia y en el sur de Sudamérica (ARNOLD & BURTON, 1978). Son Anuros de cuerpo esbelto, patas largas y piel lisa, muy ágiles principalmente en el agua, donde son excelentes nadadores. Las especies europeas nativas pertenecientes al género Rana quedan englobadas en dos grandes grupos con biología y costumbres bien diferenciadas. Ya LATASTE (1876) indica que la familia "Raniformes" (= RANIDAE) se divide en dos secciones, por un lado las "Ranae aquaticae", carac-

terizadas por la presencia de dos sacos vocales externos, una librea generalmente verdosa y unas costumbres manifiestamente acuáticas y, por otra parte, las "Ranae fuscae", en las cuales los sacos vocales son internos o nulos, la librea es generalmente rojiza y los hábitos mucho más terrestres. En efecto, tomadas bajo la denominación actual, las "ranas verdes", más estrictamente dependientes del medio acuático, incluyen en Europa varias especies, (Rana esculenta Linnaeus, 1758; Rana lessonae Camerano, 1882; Rana perezi Seoane, 1885; Rana ridibunda Pallas, 1771); con una problemática genético-sistemática particular (ARNOLD & BURTON, 1978), de las cuales Rana perezi es la única forma que se encuentra en la Península Ibérica, Baleares y, posiblemente, Canarias. Las "ranas pardas", menos dependientes del agua, se reparten en el Viejo Continente en varias especies de las que dos, Rana temporaria y Rana iberica, habitan con seguridad en la Península Ibérica, encontrándose no obstante ausentes de los dos archipiélagos españoles. Rana dalmatina, caso de encontrarse en nuestro país, ocuparía un área geográfica muy limitada en el norte y nordeste peninsular (ARNOLD & BURTON, loc. cit.; ANDRADA, 1980; SALVADOR, 1985), si bien en opinión de GARCIA-PARIS (1985) estas referencias podrían haber sido efectuadas tras la detección de algunos ejemplares de Rana temporaria de patas largas que se encuentran en los Pirineos.

Como ya hemos indicado anteriormente, antes de iniciar todo estudio parasitológico es necesario un completo conocimiento de los hospedadores sobre los que se quiere realizar dicha investigación, tanto desde el punto de vista morfológico, como de su biología y costumbres. Esto tiene tres objetivos fundamentales. En primer lugar la correcta determinación específica de dichos hospedadores posibilita la comparación de los resultados obtenidos, hecho éste de especial importancia en los estudios que, como el que nos ocupa, se refieren a aspectos faunísticos y corológicos. Además, la facilidad de captura de los hospedadores depende considerablemente de las nociones que sobre su biología y costumbres se tengan y, por último, favorece la mejor comprensión de las interrelaciones hospedador-parasito.

2.1.1.1. Rana perezi Seoane, 1885 (Fig.2.1 A)

MORFOLOGIA

Siguiendo a SALVADOR (1985), caracteres tales como la posesión de un tubérculo metatarsiano interno de pequeño tamaño, la pupila horizontal, la piel levemente verrucosa, las membranas interdigitales amplias y la ausencia de máscara facial, son aspectos que permiten la diagnosis específica de este Anuro, que ha sido colectado abundantemente a lo largo de nuestras prospecciones. Presenta, Rana perezi, una coloración variable, siendo el dorso verde o mezclado de pardo y negro, con una conspícua línea vertebral más clara en numerosas ocasiones y el vientre blanquecino más o menos reticulado de negro. La longitud hocico-cloaca suele oscilar entre los 50 y los 70 mm., si bien en ocasiones puede sobrepasar los 100 mm. (GARCIA-PARIS, 1985). Las extremidades anteriores tienen el primer dedo algo mayor que el segundo, característica que, de acuerdo con GALLEGU-CASTEJON (1982), sirve para distinguirla de los "sapillos", Pelodytes punctatus (Daudin, 1802) Bonaparte, 1838 y Discoglossus pictus Otth, 1837 (= Discoglossus galganoi Capula et al., 1985 ?, = Discoglossus jeanneae Bussack, 1986 ?), que en general tienen el aspecto de pequeñas ranas. Su distinción de otros Anuros congénéricos peninsulares no presenta problema alguno, en base a los caracteres morfológicos mencionados anteriormente, no obstante, en lo que a sus larvas se refiere, la identificación resulta compleja, pues los renacuajos de las distintas especies del género Rana son muy similares entre sí y bastante variables, siendo difícil su correcta adscripción específica (KNOEPFFLER & BARBAULT, 1967).

Las larvas de Rana perezi son de color verde o pardo en el dorso y blanco en el vientre, con el cuerpo rechoncho inicialmente y la punta de la cola aguzada, desarrollándose las extremidades y reduciéndose, hasta perderse por completo, la cola durante la metamorfosis. Las branquias, que al principio son externas, pronto pasan la interior del cuerpo ocupando la cámara branquial, estando la boca rodeada por unos labios más o menos endurecidos que constituyen un pico córneo.

BIOLOGIA Y COSTUMBRES

Se trata de una especie habitualmente gregaria, diurna y estrictamente ligada al medio acuático, si bien ARNOLD & BURTON (1978) señalan que puede ser también activa de noche e incluso encontrarse, en ocasiones, a cierta distancia del agua, especialmente en el sur de su área de distribución. Vive en casi todo tipo de aguas, fundamentalmente en charcas, marjales, lagunas, albercas y orillas de ríos. Es muy fácil de ver al sol, bien en las orillas, bien sobre la vegetación flotante de las zonas húmedas, exigiendo la presencia de agua permanente, puesto que reside en o muy cerca de ella durante todo su período activo. Especie muy termófila, presenta actividad incluso a temperaturas muy elevadas (VIVES-BALMAÑA, 1982), distribuyéndose ampliamente desde el punto de vista altitudinal, desde el nivel del mar hasta alturas superiores a los 1800 m. (BOADA *et al.*, 1979; SALVADOR, 1985), e incluso hasta los 2000 m. (GARCIA-PARIS 1985).

Según VIVES-BALMAÑA (1981) esta especie desaparece de las aguas muy contaminadas químicamente, si bien otros autores (PETIT & KNOEPFFLER, 1959) señalan que Rana perezi es, por el contrario, el Anfibio más resistente a este tipo de contaminación, cuestión ésta que hemos podido constatar en la zona levantina, donde este Anuro ocupa en muchas ocasiones áreas eminentemente agrícolas en las cuales los insecticidas elevan grandemente el grado de contaminación química del entorno.

Su ciclo estacional de actividad varía, lógicamente, según la región geográfica en la que se encuentre, permitiéndole las zonas de clima más suave y bonancible, como la del Levante ibérico, mantenerse activa un largo período de tiempo, pues a pesar de que su acusada termofilia le obliga a permanecer en hibernación durante la época más fría, posibilita, por el contrario, la continuación de su ritmo de actividad durante todo el verano. En las otras dos áreas geográficas prospectadas del norte y oeste peninsular, la climatología provoca un ciclo estacional más corto, hibernando generalmente en ellas desde Noviembre hasta Febrero-Marzo. Por lo que hace referencia a su ciclo diario, cabe decir que es algo peculiar respecto al de otros Anfibios y Reptiles. En este sentido BONS (1967) señala que en primavera, los animales poiquiloterms tienden a una marcada actividad diurna y a medida que avanza la estación se ocultan durante las horas centrales

del día debido al exceso de calor, activándose temprano por la mañana o al atardecer, o en ambos períodos, recuperándose el otoño el ritmo primaveral. Esto no ocurre con Rana perezi, puesto que al vivir permanentemente en el agua evita el peligro de la desecación y de este modo puede permanecer activa durante todo el día si bien, y sobre todo en épocas de celo, es posible oír su canto por la noche.

Es precisamente por la noche cuando se produce el "amplexus", propio del período reproductor, el cuál tiene lugar, según datos proporcionados por SALVADOR (1985) obtenidos en la región noroccidental de la Península Ibérica, entre Abril y Mayo. En general y en sentido amplio se puede decir que la etapa reproductora de esta especie, junto con la de otros muchos Anuros, se desarrolla durante la primavera, registrándose la más alta relación gonadosomática en las hembras durante el mes de Marzo (CALDERON, DELIBES & RIVAS, 1982). La puesta consiste en un elevado número de huevos, pardos dorsalmente y amarillentos ventralmente que se disponen en grandes paquetes, con frecuencia sin forma definida. La eclosión se produce por la disolución de su envuelta gelatinosa debido a la acción de enzimas segregados por el renacuajo.

La alimentación de Rana perezi en su estado adulto es carnívora, habiéndose observado en no pocas ocasiones hábitos caníbales, tanto en animales cautivos como en libertad, consumiendo otros congéneres de menor tamaño y también renacuajos de su propia especie. Este comportamiento, ya señalado por otros autores, explica el discurrir de los ciclos vitales de varias de las especies de digénidos halladas y descritas en la presente Memoria (LLUCH, 1985; LLUCH, ROCA, NAVARRO & MAS-COMA, en prensa). En este sentido cabe señalar que SAVAGE (1961) y TINBERGEN (1981) afirman que el mecanismo desencadenador innato por el que las ranas capturan su alimento está relacionado con el movimiento de las presas y no con la visión de las mismas, no siendo por tanto de extrañar que los renacuajos, durante su primera etapa, sean frecuentemente ingeridos por ranas adultas, ya que unen a su evidente movimiento un tamaño adecuado.

No obstante lo reseñado anteriormente, la base fundamental de la alimentación de la rana verde común consiste en numerosos Insectos (Odonatos, Efemerópteros, Tricópteros, Neurópteros, Coleópteros, etc.), lombrices, Crustáceos de agua dulce, pececillos y en ciertas ocasiones (BEA in

GARCIA-PARIS, 1985), hasta pequeños Roedores. Los Insectos, habituales presas de Rana perezi y base cuantitativa de su alimentación, son adecuados hospedadores intermediarios potenciales de gran número de digénidos, siendo su concurso indispensable para la conclusión de los ciclos vitales de bastantes de las especies que hemos podido detectar a partir de este Anfibio. Siguiendo un reciente estudio de LIZANA, CIUDAD & PEREZ-MELLADO (1986) para una localidad concreta del oeste del Sistema Central, zona de la que procede una cierta cantidad del material estudiado por nosotros y proporcionado precisamente por el último de estos autores, podemos deducir que Rana perezi es una especie que se alimenta tanto en tierra como en el agua, si bien de acuerdo con los hábitos acuáticos de este Anuro, la captura de presas se realiza preferentemente en el agua o en sus inmediaciones, disminuyendo así la proporción de Arácnidos, predominantemente terrestres y presas habituales de otros herpetos, frente a las larvas e imagos de los Insectos acuáticos.

La distribución geográfica de Rana perezi, como veremos posteriormente, determina en algunas zonas su coexistencia con otros Anuros congénéricos. Este es el caso del área pirenaica y de la región occidental del Sistema Central, zonas en las que hemos capturado Rana temporaria y Rana iberica respectivamente. En efecto, en los montes Pirineos hemos tenido posibilidad de observar y obtener tanto Rana temporaria como Rana perezi, si bien en los enclaves concretos en que hemos capturado el primero de estos Anfibios no ha sido detectado el segundo y viceversa. Siguiendo nuestras propias observaciones, Rana perezi ocupa, en el área pirenaica, zonas de menor altitud que Rana temporaria, con aguas más contaminadas, estancadas y cercanas a núcleos urbanos, mientras que a Rana temporaria se la encuentra en torrentes y arroyos de montaña con aguas claras y limpiadas.

En la región noroccidental la simpatría es más acusada y estricta, habiendo hallado poblaciones de Rana iberica y de Rana perezi coexistiendo en algunos casos, como en el enclave de La Alberca (Salamanca). Este hecho no parece ser anormal, habiendo sido detectado asimismo por PAULO & VICENTE (1986), implicando esta coexistencia tanto una distribución espacial distinta, como una utilización diferente de recursos tróficos. En efecto, de acuerdo con los hábitos más terrestres de Rana iberica y

más acuáticos de Rana perezi, la primera ocupaba en el enclave antes mencionado zonas alejadas de las orillas, buscando refugio sin embargo bajo las piedras cercanas al agua, mientras que la segunda se encontraba generalmente en el agua o en sus inmediaciones, buscando su cobijo bien bajo el fango de las lindes de las charcas, bien en plantas u otros objetos flotantes. En este caso pues, la presencia de Rana iberica en estrecho contacto con Rana perezi dificulta a esta última desplazamientos amplios fuera del agua, como ocurre por ejemplo en el Levante ibérico donde, siendo la única especie del género existente es posible encontrarla en ocasiones, bastante alejada de este medio, por ejemplo entre el barro de arrozales ya desecados. De modo recíproco, Rana perezi parece limitar los movimientos en las proximidades de las charcas de Rana iberica.

En lo que a la utilización de los recursos tróficos se refiere, las diferencias entre ambas especies son indicadas por LIZANA, CIUDAD & PEREZ-MELLADO (1986), cuyos datos sugieren que Rana iberica caza tanto en el agua como en tierra, pero fundamentalmente en este último medio, hecho que será más acusado cuanto más estrecha sea la coexistencia de esta especie con Rana perezi, posibilitándose de este modo una menor superposición de sus nichos ecológicos que disminuirá, por lo tanto, la competencia entre ambas.

COROLOGIA

El origen y la distribución de las "ranas verdes" es, incluso en la actualidad, bastante confuso. En este sentido, KAWAMURA & NISHIOKA (1979) dividen a la forma Rana ridibunda, que parece ser la más antigua del grupo, en varias especies puras, por un lado Rana perezi que, ocupando la Península Ibérica se extendería hacia el norte hasta el Mediodía francés y, por otro lado Rana ridibunda, que ocuparía el resto del continente europeo. Si ello fuera cierto, tras la expansión inicial del tronco de los RANIDAE desde el Eoceno hasta el Mioceno, y la transgresión que entonces tuvo lugar, debió aislarse la población que iba a originar Rana perezi, para la que hay que suponer, por lo tanto, un origen bético-rifeño. Otros autores, (BONS, 1972, 1973), se muestran en desacuerdo con esta teoría y seña-

lan que la forma africana está en realidad más próxima a las europeas que a esta forma típicamente ibérica, lo que excluiría la posibilidad del origen bético-rifeño.

Como se ha indicado, la corología de Rana perezi afecta fundamentalmente a la Península Ibérica, donde parece ser frecuente y hasta abundante en casi todos sus puntos (SALVADOR, 1985), pues si bien ANDRADA (1980) excluye su presencia del País Vasco y los Pirineos, parece que, salvo en zonas de gran altitud, y como hemos podido comprobar en la segunda de las áreas personalmente, sí está presente en dichas regiones. En los archipiélagos Canario y Balear es una especie introducida que parece haberse adaptado bien a estos biotopos insulares.

En cuanto a su reparto fuera de nuestras fronteras, y según lo comentado anteriormente, puede ser observada en todo caso en la región del Magreb africano y en el Mediodía francés, si bien en el norte de África la situación taxonómica en que se encuentran las "ranas verdes" es confusa, pues se trata de formas muy similares morfológicamente a Rana perezi de la Península Ibérica que, sin embargo, parecen representar una entidad específica independiente cuya denominación es la de Rana saharica Boulenger, 1917, que puede ser separada en la actualidad de Rana perezi en base a estudios serológicos, cariológicos e incluso biométricos (PEREZ-MELLADO, com. pers.) a pesar de lo cual no resulta posible, por el momento, la dilucidación exacta de su "status" específico.

2.1.1.2. Rana iberica Boulenger, 1879

MORFOLOGIA

Se trata de una "rana parda" de tamaño pequeño con la cabeza, generalmente, más ancha que larga, el hocico redondeado y corto y los pliegues dorso-laterales muy separados. Las extremidades posteriores, que presentan bandas transversales más o menos conspicuas, son de una longitud considerable, sobrepasando la articulación tibio-tarsal el hocico en los individuos adultos, aspecto éste responsable de su nombre vulgar de rana patilarga. Su piel es lisa con algunos pequeños gránulos en el dorso y la por-

ción trasera de las extremidades posteriores, careciendo los machos de sacos vocales y presentando, en la época de celo, callosidades nupciales granulares de color pardo-grisáceo. Su coloración general es muy variable, predominando en el dorso los tonos pardos o rojizos, sobre los que se distribuyen en ocasiones algunas marcas amarillentas (ARNOLD & BURTON, 1978; SALVADOR, 1985) y manchas oscuras que, caso de existir, afectan preferentemente a los flancos. A este respecto ANDRADA (1980) y SALVADOR (loc. cit.) indican que, frecuentemente, puede observarse como dibujo dorsal, una marca en forma de "V" invertida entre sus hombros, mientras que la región ventral suele ser uniformemente clara aunque la garganta y el pecho se encuentren jaspeados de pardo (Fig.2.1B)

En España, Rana iberica puede ser confundida con Rana temporaria en los lugares donde ambas especies coexisten, principalmente en Galicia, señalando ARNOLD & BURTON (loc. cit.) que la diferenciación entre las mismas no resulta difícil atendiendo principalmente a la longitud de las extremidades posteriores, notablemente mayor en Rana iberica. Asimismo, en el noroeste peninsular la rana patilarga presenta una membrana interdigital en las patas posteriores generalmente extensa, mientras que la rana bermeja, Rana temporaria, posee la membrana interdigital de dichos miembros a menudo reducida.

BIOLOGIA Y COSTUMBRES

Rana iberica es un Anuro que vive en las proximidades de cursos de aguas frías y de corriente rápida, con abundante vegetación en las orillas, pudiendo encontrarse también en bosques, páramos y prados. Es, de acuerdo con ARNOLD & BURTON (1978) y ANDRADA (1980) una rana típicamente montana que puede distribuirse hasta los 2000 metros de altitud e incluso alturas mayores. En este sentido, SALVADOR (1985) señala que en Galicia se reparte, por lo que a su distribución altitudinal se refiere, desde el nivel del mar hasta los 1450 metros, alcanzando en la Sierra de La Estrella (Portugal) los 1900 metros y en Gredos los 2100 metros.

Su actividad es fundamentalmente crepuscular y nocturna, permaneciendo durante el día oculta entre la vegetación, lanzándose al agua y

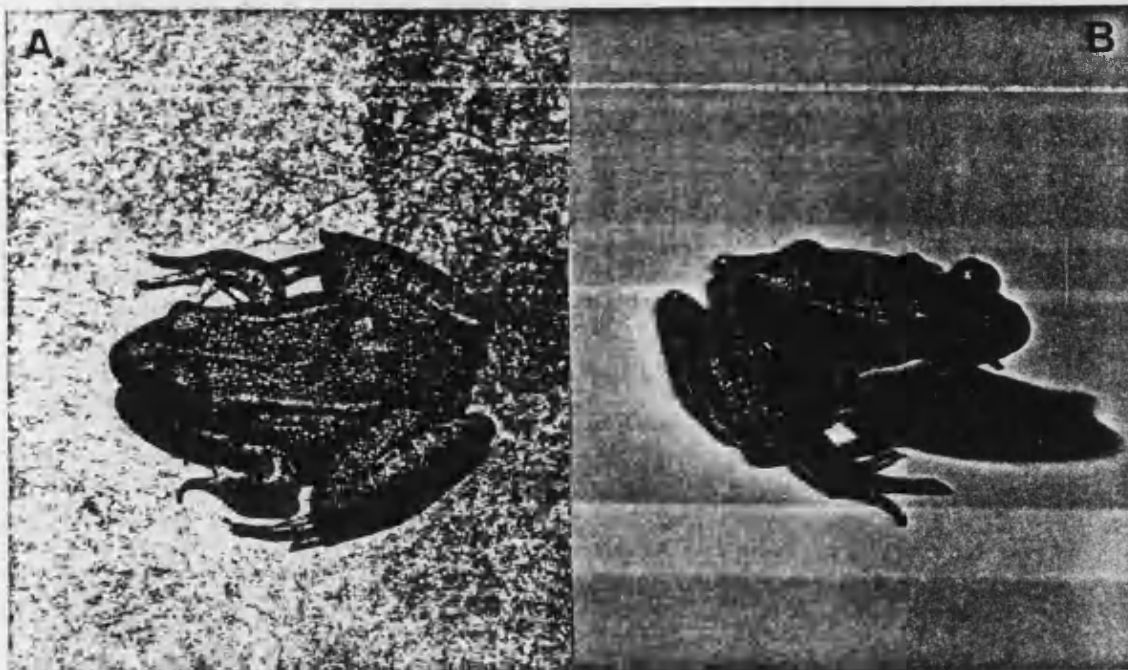
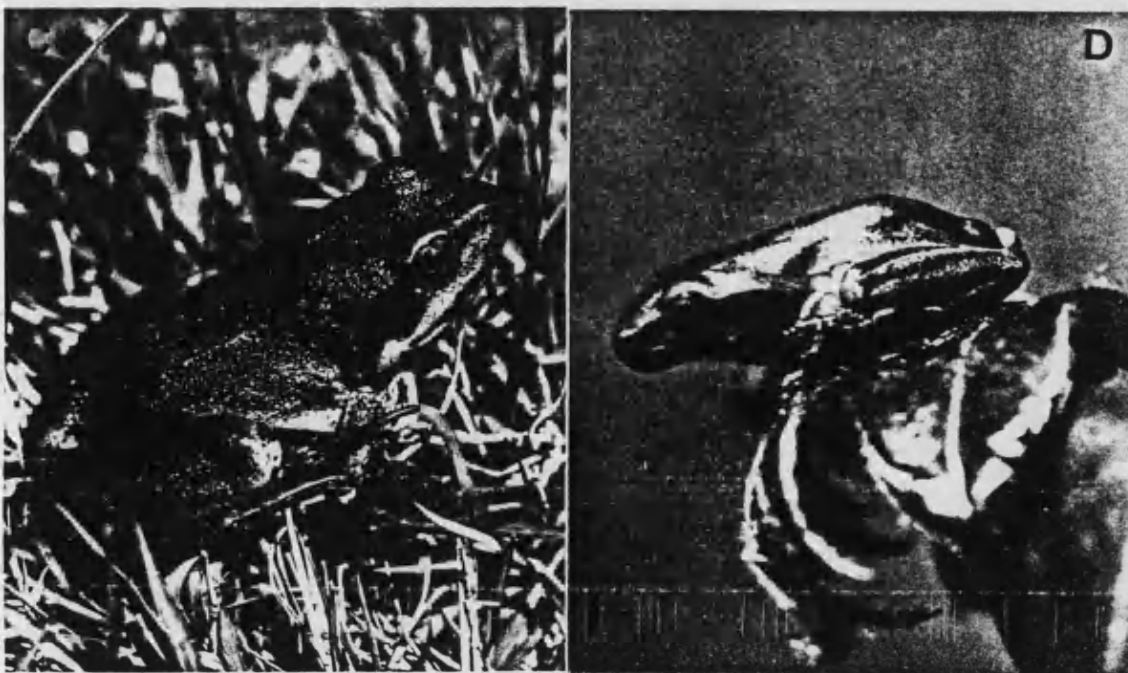


Fig. 2.1 Los hospedadores examinados. A) Rana perezi Seoane, 1885; B) Rana iberica Boulenger, 1879; C) Rana temporaria Linnaeus, 1758 y D) Hyla meridionalis Boettger, 1874.



mostrando su agilidad y notables cualidades nadadoras cuando es molestada.

Su biología y comportamiento reproductivo no son demasiado conocidos a pesar de las recientes aportaciones de SALVADOR (1985) a este respecto. Según el mencionado autor el ciclo espermatogénico tiene lugar entre Abril y Noviembre, verificándose la reproducción, cuyo "amplexus" comienza en la mayor parte de los casos en tierra, durante la noche. La puesta puede ser depositada, bien adherida a la vegetación acuática, bien libre en el fondo de aguas remansadas, habiéndose observado puestas, que ANDRADA (1980) compara con las de Rana temporaria, desde Noviembre a Marzo. Por término medio los renacuajos abandonan el agua tres meses después de la eclosión de los huevos.

Si las costumbres reproductoras de este Anfibio son escasamente conocidas, menos aún lo son sus hábitos alimenticios, si bien hay que destacar la reciente e importante contribución de LIZANA, CIUDAD & PEREZ-MELLADO (1986) quienes, tras un estudio a este respecto efectuado en la localidad salmantina de Villasrubias, señalan que Rana iberica incluye tres táxones principales en su dieta, DIPTERA, COLEOPTERA y ARANEAE, entrando otros grupos como HOMOPTERA, HYMENOPTERA y FORMICIDAE a formar parte de aquélla en porcentajes mucho más reducidos, concluyendo los mencionados autores que estos datos sugieren que Rana iberica captura sus presas tanto en el agua como en tierra, pero fundamentalmente en este último medio. Existe en relación al sexo, una ligera diferencia en cuanto a la alimentación, siendo así que en los machos adultos, casi la mitad de las presas (44,6%) son Dípteros, mientras que este porcentaje disminuye sensiblemente en las hembras adultas, donde este grupo de Insectos alcanza una proporción del 32,2%, mientras los Coleópteros se encuentran numéricamente más representados en las hembras adultas (21%) que en los machos adultos (16,8%) y los ARANEAE alcanzan una representación similar tanto en machos (8,9%) como en hembras (9,6%).

Al igual que en el caso anterior, las especies de Anuros que mayores interacciones pueden presentar con respecto a poblaciones de Rana iberica son Rana perezi y Rana temporaria. Otros Anfibios, como Alytes spp., Discoglossus spp., Hyla spp. o Bufo spp. con hábitos en general mucho más terrestres, ejercen una influencia escasa sobre Rana iberica o, al menos, de

menor interés que la de Rana spp.

Este aspecto ha sido ya objeto de comentario al hablar del mismo referido al hospedador Rana perezi a causa precisamente de la simpatría que, en algunos lugares del noroeste peninsular muestran ambas especies, estableciéndose, cuando ambas coexisten en un mismo hábitat, interacciones entre las poblaciones que afectan tanto a la ocupación de nichos ecológicos determinados, como a la utilización de los recursos tróficos.

Cabe señalar que Rana iberica coexiste en el noroeste peninsular no sólo con Rana perezi, sino también en algunos lugares de la región gallega, con Rana temporaria, ocupando en las áreas de simpatría de ambas especies (ANDRADA, 1980), zonas de menor altitud que la rana bermeja.

COROLOGIA

Rana iberica es un Anfibio endémico del cuadrante noroccidental de la Península Ibérica, al que se encuentra limitada su distribución pues, aunque ha sido señalada su presencia también en el Pirineo, dicha cita no está confirmada, siendo probable que se trate de una confusión con Rana temporaria habitante de aquellos parajes (ARNOLD & BURTON, 1978). Dentro de esta relativamente restringida área de distribución general, se localiza en Galicia, norte y centro de Portugal, Extremadura, Avila, cordillera Cantábrica y Sistema Central, llegando por el sur hasta la Sierra de Guadalupe (ANDRADA, 1980; SALVADOR, 1985) y por el oeste hasta las inmediaciones de la costa (PAULO & VICENTE, 1986).

2.1.1.3. Rana temporaria Linnaeus, 1758

MORFOLOGIA

La rana bermeja, Rana temporaria (Fig. 2.1.C), es un representante típico del llamado complejo de las "ranas pardas" que ha pasado por no pocas vicisitudes sistemáticas a lo largo de su historia y que ha sufrido

asimismo gran número de confusiones tanto a nivel morfológico como taxonómico (BALCELLS, 1956), con otras especies del mencionado complejo ecológico. Este mismo autor resalta la dificultad del diagnóstico de las especies de Rana valiéndose exclusivamente de los caracteres morfológicos, si bien en la actualidad alguno de los aspectos sistemáticos confusos respecto a esta especie han sido aclarados, a pesar de lo cual todavía existe cierto confusionismo entre los herpetólogos referente, principalmente a las posibles subespecies de Rana temporaria existentes.

Se trata de una rana robusta, de hocico redondeado en los ejemplares más viejos (ARNOLD & BURTON, 1978), pliegues dorsolaterales muy juntos y extremidades posteriores relativamente cortas. Su coloración es en extremo variable, pudiendo presentar en la parte dorsal tonos grises, pardos, rosados, rojizos o amarillentos, frecuentemente con manchas oscuras y con los costados normalmente manchados o jaspeados. Las regiones inferiores suelen ser blancas o amarillentas con una cierta pigmentación, más escasa en la zona gular. Característicamente los ejemplares de Rana temporaria del noroeste de la Península Ibérica tienen la membrana interdigital de las extremidades posteriores reducidas, aspecto éste que, como ha sido señalado anteriormente permite su separación de Rana iberica.

Este Anuro presenta similitud morfológica con algunas especies afines, como Rana iberica, como ya se ha comentado en el apartado referente a la morfología de la especie anterior, y Rana arvalis Nilsson, 1842, estribando las diferencias en este último caso en el hocico menos aguzado en Rana temporaria y en la librea rayada que a menudo ostenta Rana arvalis.

BIOLOGIA Y COSTUMBRES

La biología y el comportamiento de Rana temporaria han sido estudiados por numerosos autores tanto en la Península Ibérica como fuera de ella (BALCELLS, 1956; SAVAGE, 1961; COMBES, 1968; KOSKELA, 1973; PASANEN & KOSKELA, 1974; KOSKELA & PASANEN, 1974; PASCUAL & MONTORI, 1982) dada la amplia distribución geográfica que ostenta este Anuro en el continente europeo.

Se trata de una especie de costumbres marcadamente terrestres que a menudo se halla en el agua solamente durante la estación reproductora, siendo común en herbazales, prados de montaña, hayedos y robledales (ARNOLD & BURTON, 1978; SALVADOR, 1985).

En el resto de su área de distribución europea frecuenta zonas bajas y llanas, mientras que en la Península Ibérica se encuentra normalmente en zonas montañosas, pudiendo llegar hasta cerca de los 3000 metros de altitud en los Pirineos (ANDRADA, 1980). Su distribución altitudinal puede cifrarse, en nuestro país, entre los 350 metros en el Montseny (PASCUAL & MONTORI, 1982) y los 3000 metros de los Pirineos (ANDRADA loc. cit.; SALVADOR, 1985).

Para su reproducción elige charcas con aguas más o menos permanentes y arroyos remansados evitando, en general, los lagos de montaña. El "ampléxus" es axilar, teniendo lugar la puesta entre Enero y Mayo en el Pirineo y de Febrero a Marzo en el Montseny. Este período es tanto más largo cuanto menor es la altitud, acortándose a sólo 5-15 días en alturas superiores a los 1800 metros (SALVADOR loc. cit.). La etapa larvaria se extiende a lo largo de 63-112 días, verificándose la metamorfosis de Mayo a Septiembre, dependiendo de la altitud.

Respecto a sus costumbres alimenticias, SALVADOR (loc. cit.) indica que la dieta de Rana temporaria en los Pirineos se compone básicamente de Arácnidos (23%), Coleópteros (21%), Dípteros (18%), Himenópteros (10%), larvas de Lepidópteros (6%) y Homópteros (6%), a pesar de lo cual en nuestras propias prospecciones hemos podido observar buen número de Gasterópodos en los contenidos gástricos de los ejemplares necropsiados. Este material herpetológico propio procede de los Montes Pirineos y sus estribaciones, donde se ha estudiado particularmente la biología de este hospedador. Desde hace ya largo tiempo se conoce su existencia en el Pirineo (LATASTE, 1876; BOSCA, 1880, 1881), habiendo llamado la atención de los herpetólogos la discontinuidad geográfica existente en su distribución, dada su ausencia en el sur de Francia (llanura de Aquitania), puesto que las citas antiguas procedentes del valle del Ródano son muy dudosas, en opinión de BALCELLS (1956). Sin embargo se muestra como una especie muy abundante en el Pirineo propiamente dicho y en el Prepirineo español, por encima de los 1000 metros (BALCELLS, loc.cit.), alcanzando los 2965 metros

en el lago de Cambrales (BECK, 1943). De acuerdo con las observaciones de GALLIEN (1941) y de CAMBAR & GARAT (1960), Rana temporaria de los Pirineos pertenece a una raza sexualmente diferenciada, la cual habría estado muy extendida en la época glacial y sufrido un retraimiento en las glaciaciones, permaneciendo actualmente confinada a las regiones más septentrionales y a las de mayor altitud (WITSCHI, 1930). Así, CAMBAR & GARAT (loc.cit.) señalan que en biotopos elevados, esta raza de costumbres montañosas, estaría sometida a un verdadero aislamiento geográfico, constituyendo pues en dichos biotopos de montaña una raza biológica bien definida con caracteres hereditarios propios, constatando COMBES (1968) en este sentido que el comportamiento de este Anfibio en los Pirineos difiere notablemente de su comportamiento en Gran Bretaña y en el norte de Europa, donde se encuentra en una amplia gama de altitudes.

Una particular característica biológica de Rana temporaria en el ecosistema pirenaico la constituye sus desplazamientos debidos a sus movimientos migratorios. Este fenómeno ya fue constatado y comentado por COMBES (loc. cit.) en el "étang de Porté", situado a una altitud de 2030 metros, quien indica que al final del mes de Mayo, período de acoplamiento, las ranas son muy numerosas en el borde del lago, existiendo un equilibrio poblacional entre machos y hembras. A partir de mediados de Junio y hasta mediados de Septiembre, las ranas son mucho menos numerosas y el equilibrio entre machos y hembras se encuentra notoriamente desplazado hacia los primeros. La fracción migrante se aleja del estanque, a veces considerablemente, pudiendo vivir bastante lejos del ecosistema acuático y variando, lógicamente, su alimentación que pasa a basarse principalmente en Ortópteros. La fracción sedentaria permanece junto al borde del lago y continúa con una alimentación variada donde predominan los Insectos de larvas acuáticas.

La reproducción de Rana temporaria en el Pirineo y Prepirineo puede variar bastante en el tiempo, aunque siempre dentro de unos límites razonables. Así, COMBES (1968) señala para algunos puntos del Pirineo oriental el comienzo del período reproductor hacia finales del mes de Abril o principios del de Mayo y PASCUAL & MONTORI (1982) indican que la reproducción en el pantano de Santa Fe Montseny, tiene lugar en las orillas del mismo en los meses de Febrero y Marzo, efectuándose el grueso de la

puesta en este segundo mes. En dicha localidad, y de acuerdo con estos autores el inicio de la actividad y el desencadenamiento de la reproducción viene determinado por dos factores principales, la lluvia y la temperatura. La lluvia actuaría como desencadenante principal al producirse, con las fuertes precipitaciones del final del invierno, un repentino aumento de nivel de los recipientes de puesta, actuando la temperatura como factor secundario al ocasionar el inicio del deshielo y el posterior aumento de la temperatura del agua. En opinión de BALCELLS (1975) el inicio de la actividad de Rana temporaria coincide con el deshielo, efectuándose las puestas primeramente en los recipientes situados en el lado de solana e iniciándose posteriormente en los de umbría, donde, sin embargo, tiene lugar el grueso de la misma, siendo a partir de ese momento inexistente en el de solana. PASCUAL & MONTORI (1982) señalan que existe un cierto tactismo alrededor de la primera puesta realizada, situándose las siguientes alrededor de ella, pudiendo formarse de este modo grupos muy numerosos de huevos.

Siguiendo a COMBES (1968) podemos señalar que en general Rana temporaria entra en período de hibernación, en los Pirineos, en la segunda quincena de Octubre, si bien estos límites pueden sufrir variaciones según los diferentes biotopos y altitudes. El final del período invernal puede producirse a mediados de Febrero en enclaves de altitud moderada (1000 m.), o bien retrasarse incluso hasta mediados de Junio en aquellos otros muy elevados (2400 m.). En cuanto al lugar de hibernación, puede ser el mismo que el de puesta o diferente, observándose en este último caso una migración primaveral hacia las zonas de reproducción, cuyos niveles de agua serán elevados a causa de la fusión de las nieves.

Desde el punto de vista parasitológico, la característica fundamental de la biología de un hospedador es, quizás, su alimentación, siendo el interés principal de ésta, en lo que concierne fundamentalmente a los digénidos, el origen acuático o terrestre de sus presas, dado que la mayor parte de las cercarias de dichos digénidos se desarrollan en Moluscos acuáticos y, por tanto, los segundos hospedadores intermediarios deberán ser generalmente organismos que, al menos en algún momento de su vida, habitan en este medio.

Los Invertebrados y, especialmente, los imagos de Insectos constituyen el recurso alimenticio esencial de Rana temporaria en los Pirineos

(COMBES, 1968), mostrando este hospedador una ligera preferencia por Tricópteros y Efemerópteros, si bien la práctica totalidad de los Insectos que habitan los biotopos ocupados por Rana temporaria están representados en su dieta alimenticia. Además de estas presas habituales, el análisis de los contenidos estomacales de Rana temporaria pirenaicas (COMBES, loc. cit.) ha mostrado asimismo, a veces en gran cantidad, la presencia de larvas de libélulas, Artrópodos no Insectos, tales como Arácnidos o Miriápodos y limacos de pequeño tamaño como Agrolimax sp.

Un hecho habitual señalado por varios autores (BALCELLS, 1956; COMBES, 1968) y observado asimismo durante nuestras investigaciones es el canibalismo, frecuente en estos Anfibios y basado fundamentalmente en la captura de individuos juveniles en el momento de su paso a la vida terrestre. Este comportamiento, que COMBES (loc. cit.) estima habitual en, al menos, el 10% de los individuos de las poblaciones pirenaicas de Rana temporaria, presenta un interés parasitológico particular, pues juega un papel capital en el discurrir del ciclo vital de ciertos helmintos en los que los jóvenes Anfibios actúan como hospedadores intermediarios.

En nuestras prospecciones no hemos tenido ocasión de observar ninguna situación de coexistencia de Rana temporaria con otros Anuros, puesto que Rana perezi se encuentra mayormente en zonas del Prepirineo, ocupando en general biotopos distintos a causa de sus hábitos marcadamente acuáticos. Quizás en zonas bajas prepirenaicas, tales como el Montseny, podría admitirse la superposición de áreas ocupadas por Rana perezi y Rana temporaria, como señalan COMBES & GERBEAUX (1970) respecto a los Pirineos orientales franceses, en cuyo caso puede presumirse un fenómeno similar al señalado anteriormente respecto a la coexistencia en una misma charca de Rana perezi y Rana iberica en el oeste del Sistema Central.

Rana temporaria convive en el Pirineo con otros Anfibios, habiendo observado en este área la presencia relativamente frecuente de Alytes obstetricans (Laurenti, 1768) Wagler, 1833, pero también la existencia de marcadas diferencias ecológicas que determinan que las interacciones entre ambas poblaciones sean mínimas, presentando Alytes obstetricans actividad crepuscular y nocturna, basando su dieta principalmente en Isópodos, Diplópodos, Colémbolos, Coleópteros, Dípteros, Arácnidos y Anélidos.

Ya mencionamos anteriormente, al referirnos a Rana iberica, la

presencia en Galicia de esta última especie en áreas donde habita asimismo Rana temporaria, caso en el cual las dos especies se separan según la distribución altitudinal ya comentada (ANDRADA, 1980).

COROLOGIA

Rana temporaria presenta una amplia distribución en toda Europa, donde es una especie común, extendiéndose por Europa oriental hasta los Montes Urales y faltando en la Europa meridional. No es posible encontrarla en la mayor parte de las Penínsulas Ibérica e Itálica y en sus respectivas islas y archipiélagos adyacentes, ni tampoco en el sur de los Balcanes (ARNOLD & BURTON, 1978). En España sus poblaciones ocupan una faja, bastante estrecha, del norte peninsular, localizándose fundamentalmente, en opinión de SALVADOR (1985) en los Pirineos, el Montseny, el País Vasco, Santander, Burgos, León, Asturias y Galicia.

2.1.1.4. Hyla meridionalis Boettger, 1874

Las ranas agrupadas en la familia HYLIDAE constituyen un grupo muy extendido, diversificado y de gran éxito, encontrándose sus representantes en la mayor parte del mundo tropical y templado excepto en el sudeste de Asia y en la mayor parte de Africa, si bien los Hylidos australasiáticos pueden ser situados en una familia separada, (ARNOLD & BURTON, 1978).

En Europa existen únicamente dos especies pertenecientes al género Hyla Laurenti, 1768, Hyla arborea e Hyla meridionalis, siendo estos Anfibios ranas pequeñas, más bien rechonchas y de piel lisa, con las extremidades, de longitud considerable, típicamente provistas en la porción terminal de los dedos de unos cojinetes adhesivos discoidales. Son ranas trepadoras que se encuentran frecuentemente en árboles o en cualquier otro tipo de vegetación, que sólo ocasionalmente abandonan para alcanzar el suelo, lo que da lugar a hábitos de comportamiento y alimentación diferentes a los de las ranas típicas sean "ranas verdes" o "ranas pardas". Presentan

asimismo cualidades miméticas excelentes siendo, por ello, difícilmente observables si bien, durante el periodo de reproducción, es posible escuchar claramente a los machos que forman ruidosos coros en los lugares en que van a tener lugar cópulas y puestas.

MORFOLOGIA

Se trata (Fig. 2.1.D) de una rana pequeña de, en general, menos de 5-6 centímetros de longitud hocico-cloaca en los adultos, con la cabeza ancha, el hocico corto y redondeado y el tímpano muy patente. Sus patas son largas presentando en todos los dedos los cojinetes adhesivos que le permiten desarrollar su comportamiento arborícola. Su coloración es extremadamente variable predominando el verde-amarillento en el dorso y el blanco en el vientre, pero pudiendo asimismo presentar una característica banda negra que se extiende desde el orificio nasal hasta detrás del tímpano, careciendo, sin embargo, de línea o banda oscura marcada en los costados, carácter este que la diferencia de Hyla arborea.

BIOLOGIA Y COSTUMBRES

Es una especie de costumbres principalmente nocturnas que muestra preferencia por hábitats con cierta humedad y abundante vegetación de arbustos, árboles y carrizales. Los individuos jóvenes se encuentran a menudo sobre la vegetación herbácea, mientras que a los adultos se les puede hallar bastante lejos del suelo. Viven en general en zonas bajas, superando raramente los 500 metros de altitud. De acuerdo con SALVADOR (1985), Hyla meridionalis vive en Doñana en prados, juncales y zarzales próximos a charcas y lagunas, siendo frecuentes las altas densidades poblacionales que pueden llegar (SALVADOR, loc. cit.) al millón de individuos por milla cuadrada en las plataneras de las Canarias.

Entre sus principales depredadores se encuentran Natrix natrix y Bubulcus ibis.

La reproducción tiene lugar, concretamente en las Islas Canarias

(SALVADOR, 1985) entre Diciembre y Marzo, comenzando los machos sus cantos al anochecer, estimulándose unos a otros y formándose coros numerosos. Sin embargo, estos machos son marcadamente territoriales, situándose entre ellos a una distancia mínima de 1 metro. El "amplexus" es axilar y, tras él suelen depositar las hembras hasta 60 paquetes de 10 a 30 huevos que quedan adheridos a la vegetación. En este sentido BAEZ (1984) señala que los huevos son puestos en Febrero o incluso antes, observándose en ciertas zonas bajas y de orientación sur la presencia de renacuajos en los primeros meses del año. Lógicamente en zonas más altas y frías la puesta se retrasa, teniendo lugar en Abril o Mayo. De este modo pueden observarse en el archipiélago canario jóvenes ranitas en Junio y, en general, durante todos los meses del verano.

Nada se sabe de la invernación de esta especie, pero es muy posible que no pase un período de hibernación en sentido estricto, habida cuenta de la templada climatología de las zonas que habita. Quizás en momentos de temperaturas muy bajas puedan rebajar algo su metabolismo y detener su actividad ocultándose entre la vegetación, en los mismos lugares que habita, sin buscar posiblemente enclaves especiales para ello.

Su dieta está integrada fundamentalmente por Insectos, aunque no desprecia otros Artrópodos terrestres. Existen a este respecto datos concretos de la provincia de Almería, donde se compone de Dípteros, Formícidos, Coleópteros y larvas de Insectos, centrándose en Canarias sus preferencias, posiblemente a causa de su disponibilidad, en Formícidos, Coleópteros, Dípteros, Arácnidos, Isópodos, Hemípteros y Lepidópteros, señalando en este sentido COTT (1934) que más de la mitad de sus presas están constituidas por hormigas.

Las peculiares costumbres eminentemente arborícolas de este Anfibio hacen que la posibilidad de interacción entre poblaciones de Hyla meridionalis y poblaciones de otras especies de Anfibios, Anuros o Urodelos, sean mínimas, a excepción de las de Hyla arborea, de costumbres similares. En este caso, cuando existe simpatria entre ambas especies (ANDRADA, 1980) Hyla meridionalis se sitúa en altitudes inferiores a Hyla arborea.

COROLOGIA

Se ha mencionado previamente que las ranas arborícolas de la familia HYLIDAE tienen una distribución geográfica amplia que afecta fundamentalmente a las zonas cálidas y templadas del globo. De ellas, sólo dos, Hyla arborea e Hyla meridionalis se encuentran en Europa, presentando ambas una corología sensiblemente diferente, ostentando la primera un espectro de distribución más amplio que afecta a la mayor parte de Europa, salvo el norte y algunas zonas meridionales, tales como parte del sur de Francia, sur y este de Iberia e islas Baleares, mientras que Hyla meridionalis ocupa una zona mucho más restringida en lo que a Europa se refiere, que se limita al sur de Iberia y Francia, noroeste de Italia e islas Baleares, ampliando su corología al noroeste de Africa, islas Canarias y Madeira, (ARNOLD & BURTON, 1985). En España, SALVADOR (1985) señala la presencia de Hyla meridionalis en el sur y el este de la Península Ibérica, indicando que se desconocen con precisión los límites de su distribución hacia el norte y el oeste.

2.1.2. PROCEDENCIA DEL MATERIAL HERPETOLOGICO

Al ser la intención de este trabajo ofrecer una visión global de la helmintofauna del género Rana Linnaeus, 1758 en nuestro país y dado el carácter ubiquista de alguno de estos Anuros, hemos seleccionado las poblaciones de éstos consideradas como las más representativas y adecuadas para la investigación helmintológica de los Anfibios allí existentes. La colaboración de diversos especialistas en herpetología al cedernos para su estudio un buen número de los hospedadores examinados ha sido, sin duda, decisiva para la realización de la presente Memoria.

La estructuración de este apartado se basa en su subdivisión en cinco subapartados correspondiendo, cada uno de ellos, a las cinco grandes áreas (Fig. 2.2.) de procedencia del material herpetológico.

1. Area Occidental de Sistema Central, que engloba enclaves situados en los límites de las provincias de Salamanca, Cáceres y Avila.

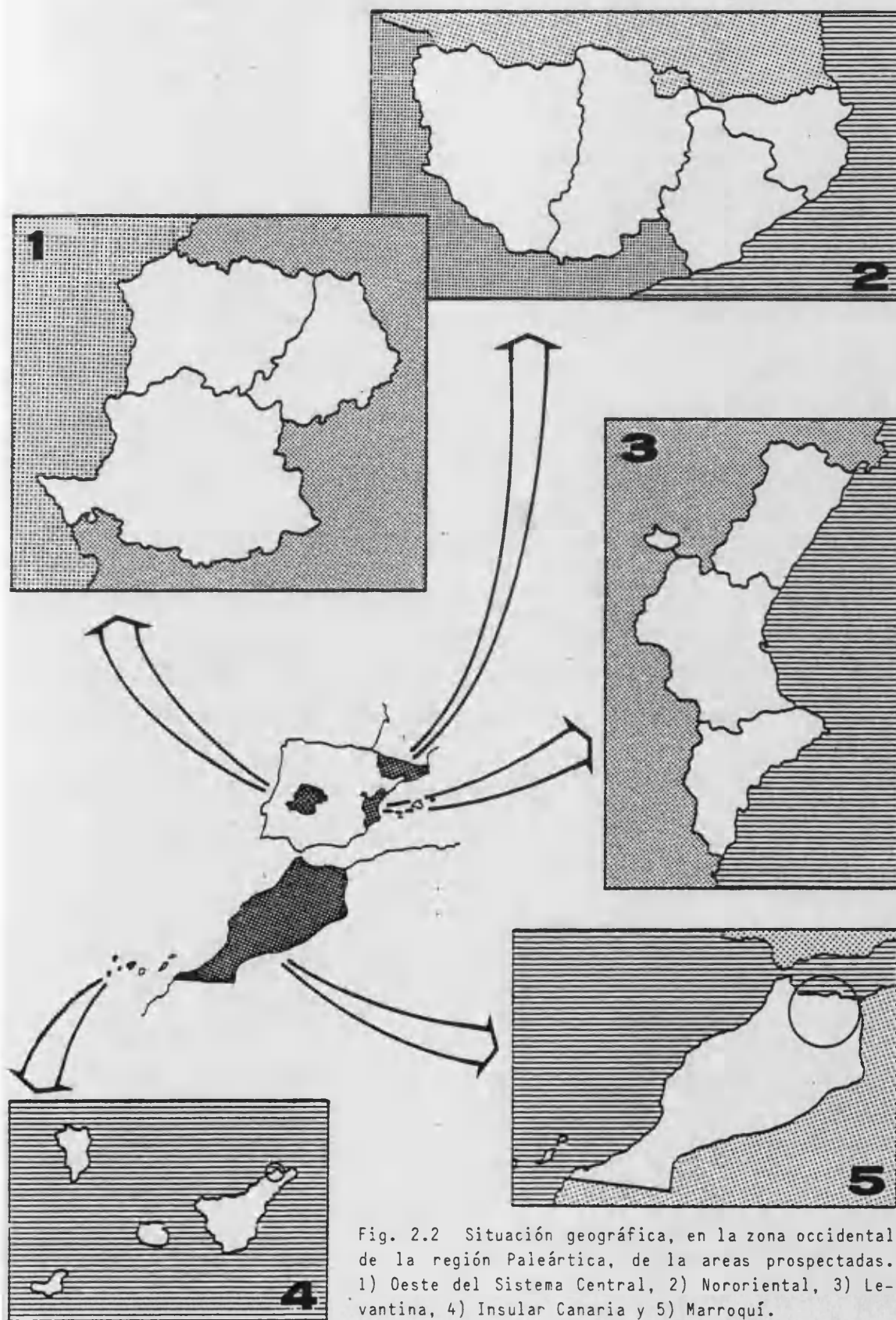


Fig. 2.2 Situación geográfica, en la zona occidental de la región Paleártica, de la áreas prospectadas. 1) Oeste del Sistema Central, 2) Nororiental, 3) Levantina, 4) Insular Canaria y 5) Marroquí.

2. Area Nororiental, de la que se han prospectado estaciones de muestreo pertenecientes al Pirineo y Prepirineo oriental y al Pirineo central.
3. Area Levantina, que abarca la región comprendida entre el límite sur de la provincia de Tarragona y el norte de la de Murcia.
4. Area Insular Canaria, de la que únicamente ha sido estudiado material procedente de la isla de Tenerife.
5. Area Marroquí, donde se han colectado Anfibios de la zona nororiental de este país.

2.1.2.1. MATERIAL PROCEDENTE DEL OESTE DEL SISTEMA CENTRAL

Podemos considerar este área en sentido amplio, constituida por las cadenas montañosas que, iniciándose al oeste de la provincia de Avila, sirven de límite meridional a la provincia de Salamanca y septentrional a la de Cáceres. Se trata pues del tramo más occidental del Sistema Central o cordillera Carpeto-Vetónica, que penetra incluso en Portugal. Comprende esta zona las Sierras de Gredos, Béjar, Francia, Gata y La Estrella, así como algunas formaciones montañosas menores como las de Tamames y Frades hacia el norte y una prolongación de la sierra de Béjar que penetra en la provincia de Cáceres y cuya denominación habitual en aquella región es la de "Montes tras la Sierra". El Sistema Central señala la divisoria entre las cuencas de los ríos Duero al norte y Tago al sur, esta última representada por el río Alagón (CALABUIG, 1976), que ocupa una depresión que separa la sierra de Béjar de las de Francia y Gata. Las altitudes más destacadas son Laguna Grande y Cinco Lagunas (2000 m.), Majalaescoba (1850 m.) y Prado de las Pozas (1800 m.) en Gredos, el Trampal (2443 m.), el Calvi-tero (2425 m.) y la Peña Negra (1637 m.) en la sierra de Béjar, el Alto del Copero (1557 m.) y la Peña de Francia (1723 m.) en la sierra de este mismo nombre, Peña Canchera (1592 m.) y Bolla Chica (1388 m.) en la sierra de Gata y A Torre (1991 m.) en la sierra de La Estrella. Geológicamente se trata de una zona silíceo representada por pizarras, granitos y cuarcitas (GIL & MAESTRE, 1880; ARRIBAS *et al.*, 1976; CALABUIG, 1976) con aparición de algunas áreas Cuaternarias en los cauces fluviales más impor-

tantes.

En cuanto a la climatología y de forma general, podemos enclavar la mayor parte de la zona en el área de clima húmedo templado o húmedo frío, con zonas como la de Navasfrías y el valle del río Alagón de húmedo cálido y reducidos núcleos de clima de alta montaña.

En lo que respecta a la vegetación seguiremos las descripciones y comentarios de PEREZ-MELLADO (1981), quién señala que este área tiene unas características de altitud y humedad propias para el desarrollo del roble, por lo cual la comunidad de vegetación dominante es la Genista florida-Quercus pyrenaica Rivas (1955, 1964) si bien una ligera diferencia de altitud y orientación conllevan la aparición de condiciones mediterráneas más secas y se desarrollan formaciones más o menos extensas de las comunidades de Quercus ilex Schmidt (1941) y Quercus lusitanica Acer monspessulanus granatense Rivas (1964).

Pertenecen a la comunidad Genista florida-Quercus pyrenaica los bosques de hoja caediza del clima mediterráneo frío y húmedo, constituidos en esta región por Quercus pyrenaica como especie dominante, extendiéndose éste por todo el límite sur de la provincia de Salamanca, por encima de los 800 metros de altitud. Debido a la influencia humana encontramos, incluidas en esta comunidad, amplias áreas de bosques de castaños (Castanea sativa). Asimismo aparecen en la misma algunas variantes bajo la forma de etapas subsociales fruticasas, como los matorrales de Ericáceas y Papilionáceas, formaciones de Nardetas y zonas Higroturbosas. Los primeros se originan por degradación de los robledales y se distribuyen por las laderas montañas desde los 900 hasta los 2000 metros de altitud, englobando los brezales, el nanojaral-brezal, el piornal, etc. Las especies más destacables son: Erica australis, Erica arborea, Calluna vulgaris, Genista florida, Halimium alyspoides, Erica umbellata, Cytisus purgans, Echinopartum lusitanicum, Chamaespartium tridentatum, Adenocarpus hispanicus y Senecio pyrenaicus. Las Nardetas son muy abundantes en la zona alta de la sierra de Béjar y, en general, en las laderas del resto de las sierras, y más escasas en las etapas aclaradas del robledal de zonas submontañas. Sus especies características son: Nardus stricta, Juncus squarrosus, Ranunculus obuormis y Siaglingia decumbens. En las zonas más altas se pueden encontrar Campanula herminii, Gentiana boryi y Galium saxatile. Las formaciones higroturbo-

sas aparecen como manchas entre pequeños arroyos y otras zonas húmedas del área submontana, destacando como especies más señaladas Drosera rotundifolia, Erica tetralix y Sphagnum sp.

La comunidad Quercus ilex aparece tan sólo en algunas áreas de la cuenca del Tago en el norte de la provincia de Cáceres y en el valle de las Batuecas y cuenca del río Alagón, al sur de Salamanca. Sus especies características son: Quercus rotundifolia, Quercus suber, Daphne gnidium, Phyllirea angustifolia y Cistus salvifolius. Como etapas subsociales fruticosas nos encontramos tomillares y jarales representados por las especies Cistus ladaniferus, Cytisus scoparius, Lavandula stoechas y Cytisus multiflorus.

Por su parte el grado Quercus lusitanica-Acer monspessulanus-granatense ocupa algunas zonas de los valles del río Alagón y se encuentra a menudo alterada por la acción antropófila debida a la implantación de vides y olivos. Encontramos como especies características: Quercus faginea, Celtis australis, Fraxinus angustifolia, Acer monspessulanus y Pistacia terebinthus.

En cuanto a la sierra de La Estrella, se consideran cinco zonas en cuanto a su flora según BRAUN-BLANQUET et al. (1964a, 1964b): a) Zona de Seia, que se considera como una zona agraria media en la que existen diversas plantas de carácter mediterráneo como Olea europaea y que se extiende hasta los 800 metros de altitud. b) Zona agraria alta, entre los 800 y los 1500 metros, en la que predomina Halimium alyspoides acompañado de Erica spp., Cytisus strictus y Stipa gigantea. c) Zona alpina inferior, de los 1500 a los 1700 metros, en cuya distribución ascendente se encuentran Erica umbellata, Erica lusitanica, Erica australis y Calluna vulgaris entre los 1500 y 1600 metros y Erica arborea, Erica australis, Ilex aquifolium, Taxus baecata y Betula pubescens a partir de los 1600 metros. d) Entre los 1700 y los 1850 metros aparecen Juniperus communis, Nardus stricta y Cytisus purgans. e) Por encima de los 1850 metros sólo existe un tapiz herbáceo con Nardus stricta y varias Cyperáceas, Juncáceas y otras herbáceas, en lugares húmedos.

Los 36 enclaves prospectados en el Área Occidental del Sistema Central han sido divididos en dos zonas, atendiendo a las características físicas de esta región geográfica. Así, hemos reunido por un lado las estaciones de muestreo localizadas en las comarcas naturales Cauriense y Salman-

tina, que engloban a grandes rasgos las sierras de Francia, Gata y La Estrella y, por otro, las ubicadas en la Cordillera Carpetana, que aúna las de Gredos y Béjar.

La totalidad de las estaciones prospectadas han sido numeradas y localizadas en el mapa adjunto, (Fig. 2.3), por lo que a continuación nos limitaremos a efectuar una relación, asimismo numerada, de los hospedadores en ellas capturados.

Sierra Carpetana, 134 hospedadores distribuidos del modo siguiente:

Estación nº 1 - Valverde la la Vera, 1 ejemplar de Rana perezi y 1 ejemplar de Rana iberica.

Estación nº 2 - Jarandilla de la Vera, 2 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 4 - El Torno, 1 ejemplar de Rana iberica.

Estación nº 19 - Laguna del Trampal, 10 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 20 - Los Guijuelos a Navamediana, 1 ejemplar de Rana iberica.

Estación nº 21 - Puente a Navalguijo, 2 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 22 - Navalguijo, 4 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 23 - Puente del Duque, 2 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 24 - Plataforma, 1 ejemplar de Rana iberica.

Estación nº 25 - Las Cinco Lagunas, 6 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 26 - Laguna Grande, 41 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 27 - Santuario de La Chilla, 1 ejemplar de Rana perezi.

Estación nº 28 - El Hornillo, 2 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 29 - San Pedro de Alcántara, 1 ejemplar de Rana iberica.

Estación nº 30 - Poyales del Hoyo, 33 ejemplares de Rana perezi.

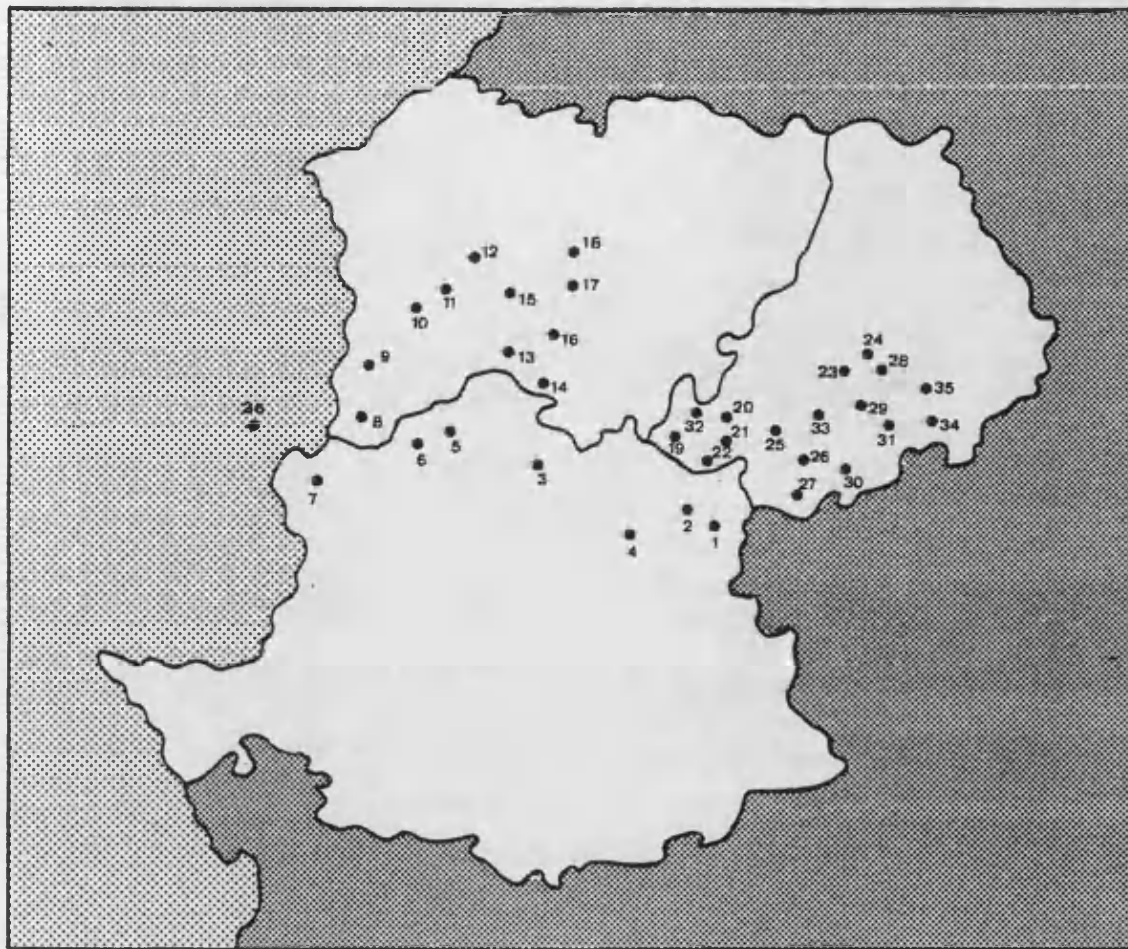


Fig. 2.3 Localización de las 36 estaciones de muestreo correspondientes al Area Occidental del Sistema Central.

Estación nº 31 - Ramacastañas, 2 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 32 - Laguna de Majalaescoba, 3 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 33 - Prado de las Pozas, 17 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 34 - Mijares, 1 ejemplar de Rana iberica.

Estación nº 35 - Puerto del Pico, 2 ejemplares de Rana iberica.

Zona Cauriense-Salmantina, 141 hospedadores repartidos como

sigue:

Estación nº 3 - La Granja, 1 ejemplar de Rana perezi.

Estación nº 5 - Robledillo de Gata, 3 ejemplares de Rana iberica.

rica.

Estación nº 6 - Gata, 1 ejemplar de Rana iberica.

Estación nº 7 - Eljas, 2 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 8 - Casillas de Flores, 3 ejemplares de Rana perez
rezi.

Estación nº 9 - Espeja, 1 ejemplar de Rana perez
rezi.

Estación nº 10 - Paradimar de Abajo, 1 ejemplar de Rana perez
rezi.

Estación nº 11 - Gavilanes, 2 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 12 - Retortillo, 1 ejemplar de Rana perez
rezi.

Estación nº 13 - La Alberca, 58 ejemplares de Rana perez
rezi y 5 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 14 - Las Batuecas, 46 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 15 - El Cabaco, 2 ejemplares de Rana iberica.

Estación nº 16 - Valero, 4 ejemplares de Rana perez
rezi.

Estación nº 17 - Camino Navadero, 4 ejemplares de Rana perez
rezi.

Estación nº 18 - Las Veguillas, 3 ejemplares de Rana perez
rezi.

Estación nº 36 - Lagoa Comprida, 4 ejemplares de Rana perez
rezi.

2.1.2.2. MATERIAL PROCEDENTE DEL AREA NORORIENTAL

Al igual que en el caso anterior se ha dividido el área de estudio en dos grandes zonas, el Pirineo y Prepirineo Oriental y el Pirineo Central.

En la primera de ellas se han muestreado por un lado las localidades de Bellver y Meranges, pertenecientes a la Cerdaña catalana, amplia área situada en el valle del Pi, por el que discurre el torrente de este mismo nombre, afluente del río Segre. El cauce del citado torrente mantiene su curso de agua a lo largo de todo el año, si bien en la época de estiaje (Julio-Agosto), algunos de sus tramos permanecen casi secos.

El angosto valle por el que discurre el riachuelo presenta dos tipos de vegetación claramente diferenciados. En la zona baja, ésta se encuentra caracterizada por la comunidad Buxo-Quercetum pubescentis, propia

de zonas interiores de clima frío en invierno. Esta comunidad está compuesta por las siguientes especies florísticas según los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo en que se presentan. En el primero de ellos encontramos principalmente Quercus pubescens, Quercus cerrioides, Acer opalus, Pinus sylvestris y Quercus ilex, en el estrato arbustivo Buxus sempervirens, Crataegus monogyna, Viburnum lantana, Cytisus sesilifolius, Prunus spinosa, Ligustrum vulgare, Lonicera xylosteum, Juniperus communis, Rhamnus saxatilis, Corylus avellana, Cornus sanguinea, Coronilla emerus y Hedera helix y, por último, en el herbáceo Helleborus foetidus, Primula veris, Brachypodium sp., Anemone hepatica, Stachys officinalis, Euphorbia amygdaloides, Hieracium mororum, Galium sp., Fragaria vesca, Polygala calcarea, Viola sp., Rubia perigrina e Hypnum scleropodium. Esta comunidad se caracteriza por el pobre cubrimiento que ofrece el estrato arbóreo, debido en gran parte a la fuerte presión humana que incide y ha incidido sobre la misma.

En la zona alta, es decir, a partir de los 1100 metros aproximadamente, se encuentran intercaladas dos comunidades, Hylocomio-Pinetum catalaunicae que presenta inclusiones de Hepaticum coryletum en las zonas más húmedas y asimismo cerca del curso del torrente. La primera, Hylocomio-Pinetum catalaunicae, el típico pinar de pino rojo, es una comunidad típicamente acidófila con gran riqueza de musgos y en general de vegetales de tipo herbáceo. En el estrato arbóreo de esta comunidad encontramos Pinus sylvestris y Pinus mugo, este último más abundante cuanto mayor es la altitud. Las zonas arbustivas están representadas por Buxus sempervirens, Daphne mezereum, Rosa sp., Corylus avellana, Lonicera xylosteum y Juniperus communis y, por último, el estrato herbáceo, muy importante en esta comunidad está conformado por Hylocomium sp., Hytidiadelphus sp., Scleropodium sp., Lathyrus montanus, Polypodium vulgare, Veronica officinalis, Fragaria vesca, Galium verum, Prunella hastifolia, Viola sylvatica, Dianthus monspessulanus y Helleborus viridis entre otras. Hepaticum-coryletum por su parte, ocupa las zonas más profundas y húmedas del valle, desplazando en cierta forma de los alrededores del cauce al pino rojo. En sus estratos arbustivo y arbóreo encontramos principalmente Corylus avellana, Ribes alpinum, Populus tremula, Fraxinus excelsior, Rosa canina, Lonicera xylosteum, Crataegus monogyna, Betula pendula, Buxus sempervirens y Daphne mezereum, mientras que en el estrato herbáceo hallamos Anemone hepatica,

Astrancia major, Poa nemoralis, Viola sylvestris, Primula veris, Vicia sepium, Fragancia vesca, Galium verum, Laserpitium latifolium, Stachys officinalis, Phyteuma spicatum, entre otras.

El arroyo posee un curso lineal, discurriendo entre escarpadas laderas que permiten pocas horas de insolación al día, hecho éste que, conjuntamente con el gran recubrimiento vegetal que presenta el cauce, hace que sus aguas permanezcan frías incluso durante el estiaje, factor que favorece la presencia de otros Anfibios como Euproctus asper (Dugés, 1852) Wolterstorff, 1925 que, junto a Salamandra salamandra (Linnaeus, 1758) Lönnberg, 1896, Alytes obstetricans (Laurenti, 1768) Wagler, 1833 y Bufo bufo (Linnaeus, 1758) Cuvier, 1817, constituye la herpetofauna acompañante de Rana temporaria en la zona.

Su climatología es típica del área pirenaica y se corresponde al clima centroeuropeo, si bien en las zonas más bajas existen inclusiones de vegetación mediterránea.

La segunda de las zonas prospectadas en el Pirineo Oriental corresponde al macizo del Montseny, en la que concurren, correlativamente con el complejo clima-vegetación, dos oleadas faunísticas. Por un lado alcanzan el macizo animales típicamente mediterráneos, los cuales, expulsados de otras regiones se refugian en aquellas donde su carácter montaraz y la conservación más acentuada de la vegetación autóctona les permite hallar biotopos adecuados y proseguir su vida algo alejados de la presencia del hombre. Por otra parte el Montseny, en el que confluyen numerosos representantes de la fauna pirenaica, carece sin embargo de otros, debido quizás a la inexistencia de verdaderos pisos de tipo subalpino y alpino, pudiendo observarse en el estanque de Sante Fe, a 1150 metros de altitud, como se imbrican formas de las dos oleadas faunísticas anteriormente citadas, (ESPAÑOL & BALCELLS, 1964).

Desde el punto de vista geológico, este macizo forma parte de un complejo montañoso enteramente ajeno al pirenaico, alineándose entre la cadena fronteriza propiamente dicha y las partes montañosas de la cadena prelitoral, las llamadas sierras transversales. Biológicamente en cambio, tiende a ser considerado como una estribación pirenaica, justificándose tal aseveración por el carácter de la fauna y el paisaje vegetal allí existentes, secuela a su vez, de su disposición geográfica que influye en el clima rei-

nante en la zona. Con todo, el Montseny es un verdadero mosaico de paisajes distintos que ESPAÑOL & BALCELLS (loc. cit.) desglosan del siguiente modo: fuentes, ríos y embalses; turberas o prados húmedos; sotos; zarzales; hayedos; robledales, encinares y pinares mediterráneos; pinar continental montano; estepas, landas y prados; acantilados y terrenos erosionados.

En sus vertientes, el macizo del Montseny está sometido a influencias climáticas diversas, sin embargo la región septentrional, de clima oceánico influido por el intenso régimen pluviométrico de levante, presenta un paisaje de características centroeuropeas que mantienen una continuidad con la cumbre a través de las Guillerías hacia el Prepirineo, de tal manera que su individualidad geomorfológica viene atenuada por lo que a su biogeografía se refiere (BALCELLS, 1957).

En concreto, la zona de donde provienen los hospedadores objeto de estudio, el lago de Santa Fe del Montseny, donde se concentra una importante población de Rana temporaria, resulta ser un estanque artificial orientado hacia el sudeste y con una superficie aproximada de 800 m². La vegetación del entorno está constituida por una franja de bosque de ribera muy degradado con predominio de Alnus glutinosa e inclusiones de Salix atrocinerea y Fraxinus excelsior, predominando en los alrededores el hayedo, Fagus sylvatica. La vegetación lacustre está compuesta por Typha latifolia, Iris pseudoacorus, Lemna minor y Juncus sp., principalmente, sufriendo las áreas del lago en fase de colmatación la colonización de Salix atrocinerea (PASCUAL & MONTORI, 1981).

La segunda de las zonas prospectadas dentro del Área Nororiental es la correspondiente al Pirineo Central, en la que de acuerdo con el papel decisivo que juega el clima en la distribución de las comunidades vegetales, diversos autores han definido unos "dominios bioclimáticos" de suficiente amplitud como para abarcar la totalidad de paisajes vegetales del mundo. De estas regiones, dos de ellas están representadas en la zona que nos ocupa (FOLCH, 1981), la región boreoalpina y la región eurosiberiana, siendo la primera la más septentrional de las dos. Las condiciones climáticas de la zona ártica, que comprende los desiertos boreales fríos y húmedos permanentemente ocupados por el hielo y los semidesiertos de la tundra ártica, cuya vegetación tiene carácter eminentemente herbáceo o subarborescente, reaparecen, con pocas modificaciones, en la alta monta-

ña europea, principalmente en los Alpes y en los Pirineos, donde originan un paisaje de prados denominados alpinos, comparable al ártico.

La región eurosiberiana se extiende inmediatamente por debajo de la zona ártica, ocupando en Europa una faja ancha que desciende hasta latitudes del orden de 40° N y consiste en una región de bosques que contrasta con las formaciones herbáceas árticas, incluyendo por un lado los bosque aciculifolios (pinos y abetos) de la taiga nordeuropea y siberiana, y por otro, los bosques planocaducifolios típicos de Europa central y atlántica. Esta taiga siberiana y nordeuropea tiene una réplica en los bosques de coníferas "subalpinos" situados, en los Pirineos y en los Alpes, por debajo de los prados alpinos (FOLCH, 1981).

En la alta montaña subalpina y boreo-alpina imperan climas del tipo xérico frío (FOLCH, loc. cit.) que determinan que la presencia del hielo y/o la nieve sea una constante durante buena parte del año, siendo los suelos de estas regiones de naturaleza silíceas.

Por debajo de las nieves perpetuas se sitúa, en los Pirineos centrales, el dominio de los prados alpinos (Caricetalia curvulae) en los que Pumilo-Festucetum supinae ocupa extensiones considerables y engloba numerosas especies: Festuca supina, Carex ericetorum, Hieracium pumilum, Silene ciliata, Silene acaulis, Jasione humilis, Gentiana alpina, Gentiana verma, Gentiana acaulis, Juncus trifidus, Thymus nervosus, Saxifraga moschata, Daphne cneorum, Trifolium alpinum, Cetraria islandica y Polytrichum juniperium. La comunidad Curvulo-Leontodetum pyrenaici representa una alternativa a la anterior y es propia de pequeñas oquedades donde se acumula el agua o la nieve, siendo la humedad mayor que en el resto del prado, en verano. Son especies características Leontodum pyrenaicus, Luzula lutea y Carex curvula.

Bajo los prados se extienden los bosques aciculifolios de pino negro (Rhododendro-Vaccinion) y abeto (Abieto-Pinion), encontrándose en la primera de estas comunidades acompañando a Pinus mugo las especies Rhododendrum ferrugineum, Vaccinium myrtillus, Oxalis acetosella, Deschampsia flexuosa, Juniperus communis y Anemone hepatica y formando el estrato arbóreo de la segunda de ellas, Abieto-Pinion, Abies alba, Fagus sylvatica y Sorbus aucuparia, destacando entre los arbustos Vaccinium myrtillus y Ribes petraeum, y en el estrato herbáceo Hylocomium splendens, Ptilium eri-



Fig. 2.4 Localización de las 9 estaciones de muestreo correspondientes al Area Nororiental de la Península Ibérica.

tacastrensis, Goodyera repens, Galium rotundifolium, Galium verum, Luzula nivea y Saxifraga umbrosa entre otras especies vegetales.

En el Area Nororiental se han prospectado nueve estaciones de muestreo, que localizamos en el mapa adjunto (Fig. 2.4), capturándose a partir de ellas un total de 294 hospedadores cuyo desglose efectuamos a continuación:

Pirineo y Prepirineo Oriental, 79 hospedadores distribuidos del modo siguiente:

Estación nº 37 - Santa Fe del Montseny, 51 ejemplares de Rana temporaria.

Estación nº 38 - Meranges, 3 ejemplares de Rana temporaria.

Estación nº 39 - Bellver, 25 ejemplares de Rana temporaria.

Estación nº 40 - Cerler, 67 ejemplares de Rana temporaria.

Estación nº 41 - Bujaruelo, 64 ejemplares de Rana temporaria.

Estación nº 42 - Panticosa, 2 ejemplares de Rana temporaria.

Estación nº 43 - Navasa, 24 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 44 - Candanchú, 47 ejemplares de Rana temporaria.

Estación nº 45 - Selva de Oza, 11 ejemplares de Rana temporaria.

2.1.2.3. MATERIAL PROCEDENTE DEL AREA LEVANTINA

Esta área de estudio ha sido dividida, al igual que las anteriores, en varias zonas, atendiendo a las peculiaridades geofísicas observadas en ella. Así, la primera de las citadas zonas corresponde a la Plana Valenciana, donde han sido muestreados 53 enclaves ubicados todos ellos en diferentes marjales litorales, las cuales en esencia están formadas por terrenos bajos y pantanosos en los que las aguas que los invaden presentan habitualmente un alto grado de salinidad. La superficie ocupada por este tipo de suelos se va reduciendo día a día, debido a las desecaciones y drenajes que se efectúan en los mismos.

Para la realización del muestreo ha sido considerado el término marjal en sentido amplio, estudiándose tanto las marjales sensu stricto, como las marismas y saladares que a veces rodean a éstas. Generalmente estas zonas se encuentran en la actualidad muy degradadas, e incluso pueden haber desaparecido por completo al ser desecadas para su transformación en zonas de cultivo, sustituyéndose en la actualidad los primitivos arrozales por los cultivos de cítricos debido a la mayor rentabilidad de estos últimos.

En cuanto a la formación de las albuferas, características en el área mediterránea, en las que tienen su origen las marjales, ROBLES (1979) señala que es debido a la individualización de una parte de la costa, poco profunda, debido a la formación de un cordón litoral con canales de comunicación con al mar, que confieren un carácter salobre a sus aguas. En el litoral levantino existían numerosas lagunas holocenas, a cuyo proceso de colmatación contribuyeron tanto los ríos como los barrancos que componen la cuenca de drenaje de éstos. Los materiales que rellenan las albuferas generalmente son limos pardos y grises mezclados con capas discontinuas de turba, pudiendo asimismo existir, como ocurre en La Albufera de Valencia, dunas litorales que se apoyan sobre el cordón litoral que contribuye al cierre del sistema de albuferas de la costa valenciana. La formación de estos depósitos está favorecida por el aporte fluvial que facilita el material básico y también por las corrientes litorales que lo depositan en el borde costero.

Los suelos que se presentan en las marjales son los denomina-

dos hidromorfos o de gley, cuya característica fundamental es la existencia de agua saturando la totalidad de los poros en la mayor parte del perfil durante un período de tiempo más o menos largo en el año, lo cual le confiere propiedades asfixiantes, siendo la causa fundamental de la aparición de esta hidromorfía el mal drenaje de los horizontes profundos. La materia orgánica que cae al suelo no llega a descomponerse totalmente, dando lugar a un hidromoder que en nuestra región, debido a la riqueza en calcio del suelo, queda compensado, no siendo el pH particularmente ácido. En general, en las marjales, saladares y marismas prospectadas se encuentran tres tipos de suelos (SANCHIS, 1983): a) Arenosoles álbicos afectados por hidromorfismo, formados a partir de materiales no consolidados de textura gruesa, constituidos por material albeo. b) Gleysos calcáreos, formados por materiales no consolidados, excluyendo los depósitos aluviales recientes, que presentan propiedades hidromórficas dentro de una profundidad de 50 cm. a partir de la superficie. c) Solonchaks gleicos, suelos que poseen un elevado grado de salinidad presentando propiedades hidromórficas en una profundidad de 50 cm. a partir de la superficie.

Este tipo de suelos condiciona la presencia de una vegetación muy peculiar que coloniza las marjales y las albuferas, que ha sido muy agredida debido a las construcciones, desecaciones y contaminaciones de las aguas, siendo las comunidades vegetales que se presentan en las marjales las siguientes:

1) Clase Lemnetea, vegetación cormofítica y briofítica natante. Son comunidades de pequeños vegetales no enraizados. flotantes en la superficie de aguas dulces estancadas. Sólo existe el orden Lemnetalia minoris, con la alianza Lemnion gibbae, siendo las especies más frecuentes Lemna gibba y Lemna minor.

2) Clase Potametea, vegetación enraizada de aguas dulces. Comprende gran parte de las comunidades cormofíticas enraizadas en aguas dulces de cierta profundidad no expuestas a desecación periódica. Está representada por el orden Magnopotametalia, con la alianza Magnopotamion, cuya especie principal es Potamogeton pectinatus.

3) Clase Phragmitetea, comunidad de vegetación hidrófila constituida por grandes helófitos que ocupan zonas pantanosas, bordes de cursos de agua, lagunas, lodos húmedos, etc., en estaciones hidromorfas permanen-

tes. Existen dos órdenes representados, de los que el primero, Phragmitetalia, es propio de aguas dulces, donde sus especies forman cañaverales elevados que ocupan terrenos bastante inundados, incluyendo la alianza Phragmition communis, cuyas especies más representativas son: Phragmites australis, Alisma plantago-aquatica, Typha angustifolia, Typha latifolia, Scirpus maritimus y Juncus maritimus. Por su parte el orden Magno caricetalia elatae forma herbazales helofíticos bajos o de mediana elevación, sobre aguas poco profundas, estando representado por el Magnocarion elatae, cuyas comunidades junciformes están dominadas por cárices y otras Cyperáceas, entre las que destacan las especies Iris pseudoacorus, Mentha aquatica, Lythrum salicaria, Phragmites australis y Juncus subnodulosus. También dentro de este orden se encuentra la alianza Glycerio-Sparganion formada por herbazales diversos enraizados en el fondo de los cauces de riachuelos de aguas poco profundas. Las especies más comunes son Apium nodiflorum, Veronica anagallis-aquatica, Nasturtium officinale, Euphorbia pubescens, y Lythrum salicaria.

4) Clase Molinio-Arrhenatheretea, se desarrolla en lugares donde el suelo es profundo, húmedo y no halófilo, formando praderas densas donde dominan Gramíneas, Cyperáceas y Juncáceas, no encontrándose en biotopos encharcados. El orden más representado es Holoschoenetalia, que forma prados juncuales generalmente condicionados por la humedad edáfica, cuya alianza Molinio-Holoschoenion, con la asociación Peucedano-Sonchetum aquatilis forma juncuales de gran cobertura. Como especies más comunes destacan, Sonchus maritimus, Peucedanum hispanicum, Scirpus holoschoenus, Juncus acutus, Dorycnium gracile y Potentilla reptans.

5) Clase Juncetea maritimi. Las depresiones que conservan cierto grado de humedad suelen cubrirse de una vegetación densa en la que dominan Juncáceas, Cyperáceas y Gramíneas, denominándose comúnmente como "praderas saladas" o "juncuales". Soportan cierta salinidad, pero no llegan a formarse costras salinas por conservar cierta humedad en verano. Presenta el orden Juncetalia maritimi, representado por dos alianzas, Juncion maritimi, que ocupa suelos inundados, muy húmedos durante poco tiempo y poco salinos en la temporada húmeda y cuyas especies más comunes son Elymus elongatus, Juncus acutus, Juncus maritimus, Agrotis stolonifera, Elymus hispidus e Iris xiphium y la alianza Plantaginion crassifoliae, que

ocupa zonas no encharcadas y en consecuencia menos húmedas, destacando como especies comunes Centaurea dracunculifolia, Dorycnium gracile, Linum maritimum y Plantago crassifolia.

6) Clase Spartinetea maritimae. Comunidades de plantas que componen una vegetación hidrófila vivaz, formada por helófitos de talla media, encontrándose en algunas ocasiones los suelos inundados y comprendiendo el orden Spartinetalia maritimae, con la alianza Spartinion maritimae, estando caracterizadas estas asociaciones por la presencia dominante de una única especie, Spartina sp., con algunas acompañantes.

7) Clase Thero-Salicornietea. Vegetación pionera de desarrollo anual, formada por plantas de tallo suculento que se da en suelos brutos, inundados temporalmente y salinos. Comprende un sólo orden, Thero-Salicornietalia, con una sólo alianza, Salicornion ramosissimae, siendo las especies más frecuentes Salicornia ramosissima, Salicornia europaea, Beta vulgaris, Suaeda maritima y Plantago crassifolia.

8) Clase Arthrocnemetea. Vegetación vivaz, pobre en especies entre las que dominan los vegetales leñosos y suculentos, pudiendo darse asimismo plantas herbáceas vivaces. Aparece en suelos muy salinos que en ocasiones pueden estar encharcados. El orden representado es el Arthrocnemetalia fruticosi y las especies más frecuentes Arthrocnemum fruticosum, Halimione portulacoides, Inula crithmoides, Juncus subulatus, Limonium oleifolium y Elymus elongatus.

9) Clase Nerio-Tamaricetea. Vegetación perenne riparia propia de cauces con fluctuaciones en su caudal hídrico que origina sequías temporales, formada principalmente por nanofanerófitos y microfanerófitos a los que acompañan grandes Gramíneas vivaces y, en ocasiones, elementos herbáceos. Sólo existe el orden Tamaricetalia, siendo la comunidad más representada Rubro-Nerietum oleandri, adelfar-zarzal en el que son frecuentes grandes Gramíneas, caméfitos, lianas y algunos elementos propios de praderas juncuales. Las especies más comunes son, Nerium oleander, Rubus ulmifolius, Tamarix gallica, Plantago coronopus y Smilax aspera.

A continuación enumeraremos los 53 enclaves que han sido prospectados en esta zona de marjal correspondiente a la Plana Valenciana, en la que pudieron ser capturados 510 hospedadores, (Fig. 2.5).

Estación nº 46 - El Prado, 9 ejemplares de Rana perezi.

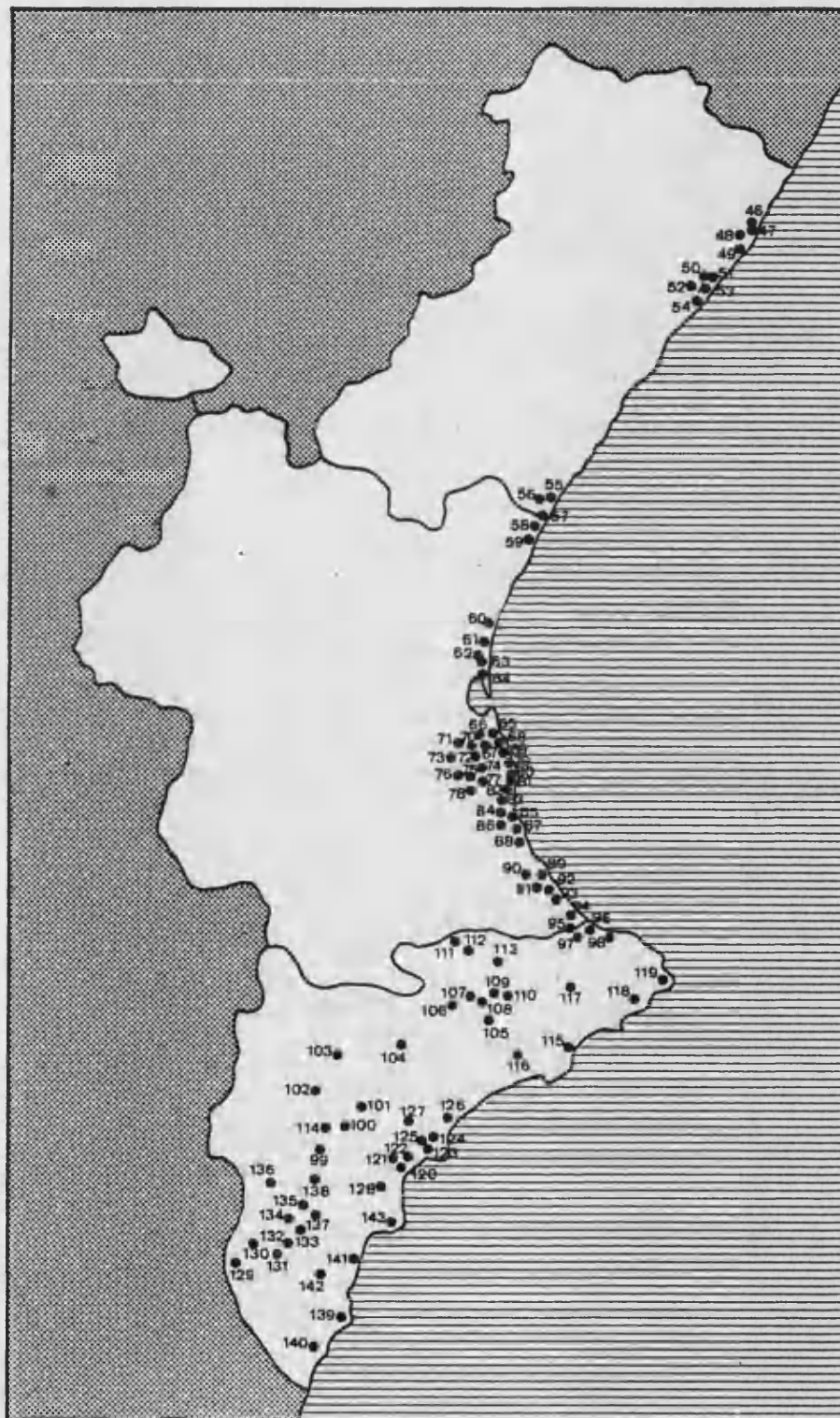


Fig. 2.5 Localización de las 98 estaciones de muestreo correspondientes al Área Levantina.

- Estación nº 47 - La Sangonera, 9 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 48 - Hostería del Mar, 14 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 49 - Acequia del Rey, 13 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 50 - Acequia C.I.B.I.M.A., 10 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 51 - Zona de cubetas naturales, 10 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 52 - Canal del Norte, 10 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 53 - Acequia del Pont de Pitarch, 10 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 54 - Zona de Ullals, 10 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 55 - Camino Cantarrana, 11 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 56 - Acequia de Closa, 10 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 57 - Finca de Peña, 10 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 58 - Corinto, 9 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 59 - Acequia Real, 9 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 60 - Camí de l'Asegador, 9 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 61 - Puebla de Farnals, 9 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 62 - Senyera, 9 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 63 - MAKRO, 8 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 64 - Tamarits, 8 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 65 - Canal de La Albufera, 9 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 66 - Puerto de El Saler, 10 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 67 - Acequia Nova, 10 ejemplares de Rana perezi.
- Estación nº 68 - Acequia del Pechiner, 10 ejemplares de Rana perezi.



Fig. 2.6 Estación nº 14 Las Batuecas.

Fig. 2.7 Estación nº 55 Camí Cantarrana.



Estación nº 69 - Acequia de Vall, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 70 - Acequia de Romero, 11 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 71 - Acequia Revisancho, 11 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 72 - Pan Blanco, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 73 - Acequia del Puerto, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 74 - Casa Mina, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 75 - El Ale, 9 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 76 - La Casa del Chocolatero, 9 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 77 - Les Bases, 9 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 78 - Pas Podrit, 9 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 79 - Casa Puñales, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 80 - Acequia de La Chunsa, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 81 - La Malva, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 82 - La Socarrá, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 83 - Acequia del Riguet, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 84 - Ermita de los Santos de la Piedra, 8 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 85 - Camí del Cebollar, 9 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 86 - Acequia Allargats, 9 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 87 - Camí de Rabasdes, 9 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 88 - Acequia de Vilches, 9 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 89 - Motor de San Francisco, 9 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 90 - Alcañar, 8 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 91 - Rústicas, 8 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 92 - Camí de Xeresa, 8 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 93 - Motor Turbina de Riego nº 3, 8 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 94 - Denia, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 95 - El Molinell, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 96 - Racons, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 97 - Acequia del Caño, 10 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 98 - Safari, 11 ejemplares de Rana perezi.

La segunda de las zonas en que ha sido dividida el Area Levantina la hemos denominado Territorio Diánico a causa de hallarse conformada por el conjunto montañoso que representa el sector terminal del Sistema Bético, constituyendo un conjunto geográfico netamente diferenciado de las planicies aluviales que lo rodean.

En la provincia de Alicante, las montañas diánicas se extienden sobre las comarcas de la Marina Alta, Marina Baixa, l'Alcoia y parte de l'Alacantí, en las que caracterizan un territorio típicamente montañoso con valles y pequeñas planicies asociadas.

Estas montañas calcáreas, están dispuestas en tres grandes grupos donde existe al igual que sucede por ejemplo en los Pirineos, un marcado contraste solana-umbría. El primero de estos grupos lo constituyen las montañas septentrionales entre las que destaca la sierra de la Gallinera, el segundo está conformado por las zonas de mayor altitud, como la sierra de Aitana (1558 m.) y el último y más meridional, por montañas como el Puigcampana (1406 m.) y el Maigmo (1296 m.). El componente hidrográfico de la zona está constituido por los ríos Alcoi, Gorgos y Algar en el norte y por el río Amadorio que riega el área meridional.

La bioclimatología de las montañas diánicas está marcada básicamente, como es de esperar a esta altitud, por la presencia de climas claramente xéricos, siendo generalmente de tipo submediterráneo, árido o semiárido, caracterizado por inviernos térmicamente suaves y períodos estivales cálidos cuya duración oscila entre tres y cuatro meses. A pesar de esto, la accidentada orografía de estas montañas introduce algunos cambios en los condicionamientos climáticos, como el mayor grado de humedad con respecto a los territorios adyacentes.

Respecto a la composición del cuadro vegetal existente puede decirse que en las planas diánicas predomina la maquia litoral, mientras que en las áreas montañosas es el carrascal el dominio más abundante aún cuando existen otros dominios potenciales que, si bien son poco importantes en superficie, sí que conllevan una marcada significación biogeográfica. Este es el caso del dominio de la maquia de Querco-Lentiscetum, que aparece en la zona litoral extendiéndose hasta los 300-500 metros de altura, del dominio del Quercetum rotundifoliae ulicetosum que abarca desde el área litoral hasta los puntos de máxima altitud (Montgó, Corbera,...) deviniendo en ocasiones en el dominio de Rubio-Quercetum rotundifoliae y, por último, del dominio del Quercetum ilicis galloprovinciale que aparece en la sierra del Carrascal de Alcoy como penetración del encinar litoral.

Si bien el área montañosa del Territorio Diánico no se ha visto grandemente afectada por el factor humano, puesto que los núcleos de población sólo aparecen en las planas litorales, la vegetación actual dista de la imagen climática teórica tanto debido a la explotación de los bosques como a los graves efectos producidos por los incendios forestales. De este modo, los bosques de Pinus halepensis y Pinus pinaster y los restos de Quercetum rotundifoliae ulicetosum aparecen, hoy en día limitados a las montañas interiores del territorio. Por otra parte, la vegetación de ribera es prácticamente inexistente, si bien es corriente encontrar Rubro-Neiretum oleandri y Calicotomo-Myrtetum chamaeropetosum en todas las ramblas y Tamaricetum canariensis en las desembocaduras o en los suelos de ribera salinos. Del mismo modo, las comunidades acuáticas son irrelevantes, limitándose a lentejas de agua (Lemno-Azolletum) o cañizales (Typho-Schoenoplectetum glauci).

Por último debemos mencionar la vegetación rupícola de las montañas diánicas en las que cabe destacar por su importancia las comunidades fisurícolas de Teucrium buxifolii propios de rocas calcáreas.

En el conjunto de este territorio se ha examinado material herpetológico procedente de prospecciones realizadas en las siguientes 21 estaciones de muestreo (Fig. 2.5), colectándose un total de 79 hospedadores.

Estación nº 99 - Petrel, 1 ejemplar de Rana perezi.

Estación nº 100 - Maigó, 1 ejemplar de Rana perezi.

Estación nº 101 - Jijona, 4 ejemplares de Rana perezi.

- Estación nº 102 - Castalla, 1 ejemplar de Rana perezi.
Estación nº 103 - Ibi, 2 ejemplares de Rana perezi.
Estación nº 104 - Torremanzanas, 1 ejemplar de Rana perezi.
Estación nº 105 - Sella, 1 ejemplar de Rana perezi.
Estación nº 106 - Alcoy, 2 ejemplares de Rana perezi.
Estación nº 107 - Benilloba, 1 ejemplar de Rana perezi.
Estación nº 108 - Ares, 1 ejemplar de Rana perezi.
Estación nº 109 - Confrides, 2 ejemplares de Rana perezi.
Estación nº 110 - Benifato, 4 ejemplares de Rana perezi.
Estación nº 111 - Beniarrés, 1 ejemplar de Rana perezi.
Estación nº 112 - Planes, 2 ejemplares de Rana perezi.
Estación nº 113 - Castell de Castells, 1 ejemplar de Rana perezi.
Estación nº 114 - Tibi, 4 ejemplares de Rana perezi.
Estación nº 115 - Altea, 10 ejemplares de Rana perezi.
Estación nº 116 - Orcheta, 31 ejemplares de Rana perezi.
Estación nº 117 - Jalón, 2 ejemplares de Rana perezi.
Estación nº 118 - Benitachell, 5 ejemplares de Rana perezi.
Estación nº 119 - Cabo de La Nao, 2 ejemplares de Rana perezi.

Dentro de esta zona del Territorio Diánico, se ha diferenciado una subzona denominada como Urbana, en la que se reúne la ciudad de Alicante junto con las poblaciones próximas a ésta e influenciadas por su cercanía, puesto que no resulta posible su consideración como una unidad fisiográfica característica que permita su disgregación de la zona en la que se circunscribe, a pesar de ostentar indudables disimilitudes debidas a la intensa acción humana que allí se desarrolla.

En opinión de SOUTHWICK (1972) y MULLER (1974) esta subzona constituye un conjunto ecológico particular en el que el hombre es la especie clave, debiendo atribuirse a su acción las alteraciones existentes en sus espectros florístico y faunístico.

Los 9 enclaves prospectados (Fig. 2.5) han permitido la obtención de 116 hospedadores distribuidos como sigue:

- Estación nº 120 - Alicante, 26 ejemplares de Rana perezi.
Estación nº 121 - San Vicente, 53 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 122 - Villafranqueza, 12 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 123 - San Juan, 2 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 124 - Muchamiel, 14 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 125 - Tàngel, 3 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 126 - Campello, 1 ejemplar de Rana perezi.

Estación nº 127 - Moralet, 2 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 128 - Torrellano, 3 ejemplares de Rana perezi.

La última de las zonas estudiadas dentro del Area Levantina ha sido designada, siguiendo a FOLCH et al. (1984) como Territorio Lucéntico, conservando la denominación del primitivo núcleo romano de Alicante y de la que cabe decir que ofrece unas altas cotas de aridez, tratándose de una zona subdesértica en algunos puntos a pesar del agua alóctona aportada por el río Segura.

Dentro de este territorio, que incluye las comarcas del Alto y Bajo Vinalopó y la Vega Baja del Segura, pueden distinguirse dos unidades fisiográficas claramente delimitadas, siendo la primera de ellas una planicie litoral, constituida principalmente por la cuenca baja del río Segura junto con las tierras aluviales adyacentes, de las que forman parte saladares y salinas costeros como los de Elche, Santa Pola, Torrevieja y El Pinet, y la segunda el conjunto de las elevaciones de poca entidad que, junto con montañas de mayor altura aparecen al norte de la anterior, y entre las que cabe señalar por su mayor significación las sierras de Reclot (1053 m.) y Crevillente (835 m.).

Climatológicamente es ésta una región con un alto grado de aridez, pudiendo calificarse alguno de sus puntos como netamente subdesérticos. Así, si en la cuenca del Alto Vinalopó existe un bioclima xerótico, con tendencia a la aridez, en el que la etapa invernal no es excesivamente fría, en el resto del territorio, especialmente las planas litorales el bioclima es hemiérico, con temperaturas medias anuales que sobrepasan los 10º centígrados y con niveles de precipitación muy bajos, siendo frecuentes los periodos de sequedad absoluta, principalmente (COSTA, 1982) durante la larga (4-5 meses) época estival.

Estas características bioclimatológicas determinan un tipo de vegetación peculiar configurado siempre por formaciones arbustivas, cuya abundancia disminuye con la proximidad a la línea de la costa, que pueden

ser encuadradas en cuatro dominios de vegetación característicos.

El primero de éstos es el dominio de l'espinar d'arçot i margalló (Chamaeropo-Rhamnetum lycioides) presente en casi toda la plana litoral, a excepción de una pequeña área en el extremo meridional, y también de los márgenes poco elevados de la cuenca del medio Vinalopó, al sur de Elda. El segundo es el dominio de la maquia de garric i margalló (Querco-Lentiscetum) limitado a la zona meridional de la planicie litoral anteriormente citada, seguido del dominio de la maquia de garric i arçot (Rhamo-Quercetum cocciferae), que se extiende sólo por las zonas más interiores de la cuenca del Alto Vinalopó, donde las condiciones bioclimáticas dejan de ser hemiéricas. Por último, se encuentra el dominio del carrascal amb gatosa (Quercetum rotundifoliae ulicetosum) propio de las zonas más continentales, y apenas representado en el Territorio Lucéntico.

Por lo que a cultivos se refiere y a pesar de la aridez climática anteriormente expuesta, la plana lucéntica es, de hecho, un auténtico vergel, gracias a las técnicas de regadío actualmente utilizadas, hecho éste que no se produce en las zonas más interiores donde el paisaje vegetal es extremadamente árido.

Las comunidades vegetales propias de este territorio pueden agruparse en cinco tipos característicos: a) Bosques y matorrales, que se limitan a pequeñas pinadas de Pinus halepensis en puntos aislados de las montañas interiores y en su extremo meridional, y pinadas de reforestación fijadoras de dunas de Pinus pinea en zonas costeras como Guardamar del Segura. Los matorrales están representados por romerales y tomillares que, aunque aclarados y mal conservados, se extienden por todo el interior del territorio, puesto que la asociación potencialmente dominante, l'espinar d'arçot i margalló (Chamaeropo-Rhamnetum lycioides) ha desaparecido prácticamente del territorio lucéntico. b) Vegetación de prados secos, conformada esencialmente por comunidades de tipo erémico capaces de aprovechar, manteniéndose muy separados unos pies de otros, las escasas lluvias y sobrevivir en fase de latencia los largos períodos de sequía. Este es el caso de Lygeo-Scorpiuretum sulcatae, localizada en zonas de tierra fina donde se acumula agua tras las lluvias, o de Plantagini-Stipetum capensis, propias de suelos de costra calcárea. c) Vegetación acuática y de ribera, muy escasa o hasta inexistente en la mayor parte del territorio Lucéntico, sólo cabe

citar Apietum nodiflori y poblaciones de lentejas de agua (Lemno-Azollatum) o de cañizares (Equiseto-Erianthemum), presentes en las zonas con aguas dulces o poco salobres. d) Vegetación halófila y litoral, que en este territorio no se limita a la zona costera sino que aparece también en puntos interiores del mismo en los que existe un cierto grado de salinidad, como ocurre con las comunidades nitrohalófilas de Quenopodiáceas, como Snaedo-Salsolietum verticillatae, propias de suelos ricos en cloruros y sometidos a procesos de nitrificación. Las comunidades propiamente halófilas se encuentran en numerosos "marenys" costeros como el del Fondó d'Elx o la laguna salada de Salinas, donde aparecen los convencionales salicornares herbáceos (Salicornietum emereci, Arthrocnemetum-Salicornietum europaeae) y subarborescentes (Arthrocnemetum fruticosae) junto a las habituales comunidades de junqueras halófilas (Schoeno-Plantaginetum crassifoliae) y esparto (Spartino-Juncetum maritimi) y que en las zonas litorales de playa y dunas son sustituidas por Apropyretum mediterraneum y Crucianelletum maritimae lannaetosum. e) Vegetación rupícola. Este tipo de formación vegetal es nulo en la plana litoral y escaso en las zonas septentrionales, siendo destacables únicamente las comunidades Andryaetum ragusinae y Jasonio-Teucrietum buxifolii, esta última de características fisurícolas.

En el Territorio Lucéntico se ha examinado material herpetológico procedente de un total de 15 estaciones de muestreo, a partir de las cuales se capturaron 191 hospedadores cuya distribución es la siguiente:

Estación nº 129 - Desamparados, 4 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 130 - Orihuela, 3 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 131 - Rafal, 2 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 132 - Almoradí, 5 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 133 - Dolores, 6 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 134 - Catral, 9 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 135 - Hondo de Elche, 29 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 136 - Crevillente, 11 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 137 - Elche, 31 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 138 - Monforte del Cid, 4 ejemplares de Rana perezi.

Estación nº 139 - Torrevieja, 7 ejemplares de Rana perezi.

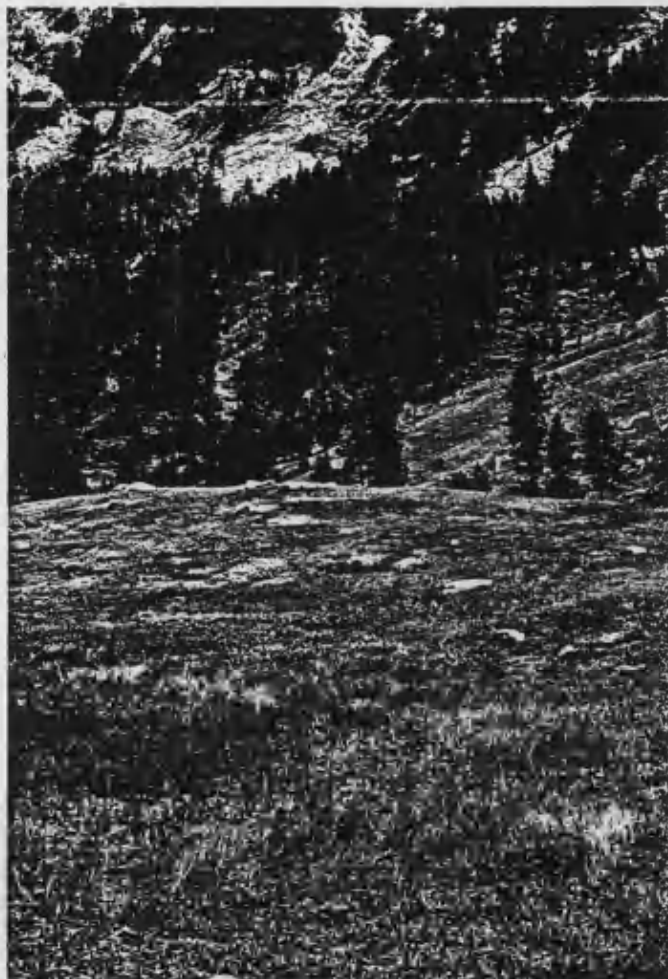


Fig. 2.8 Estación nº 40 Cerler.

Fig. 2.9 Estación nº 44 Candanchú.



Estación nº 140 - San Miguel de Salinas, 8 ejemplares de Rana perezii.

Estación nº 141 - Guardamar del Segura, 65 ejemplares de Rana perezii.

Estación nº 142 - Rojas, 3 ejemplares de Rana perezii.

Estación nº 143 - Santa Pola, 4 ejemplares de Rana perezii.

2.1.2.4. MATERIAL PROCEDENTE DEL AREA INSULAR CANARIA

Los hospedadores examinados en este área proceden fundamentalmente de dos zonas o localidades, ubicadas ambas en la Punta del Hidalgo, en Tenerife, siendo la primera de ellas el Barranco Seco, una barrancada en cuyo fondo se encuentran una serie de pequeñas zonas húmedas o charcas que no llegan a secarse en ninguna época del año, si bien descienden sus niveles de agua en los meses de mayor rigor. Este mantenimiento de la humedad viene proporcionado por el bosque de laurisilva que se ubica en la zona alta del barranco, formación arbórea de tipo húmedo que aporta agua hacia las partes bajas de éste casi de forma ininterrumpida. La vegetación existente es la típica del piso basal de las islas, dominada por la clase Kleinio-Euphorbietea canariensis y constituida por algunas especies de porte arbóreo, como Phoenix canariensis, Ficus carica y Morus alba, otras muchas de porte arbustivo, tales como Euphorbia canariensis, Euphorbia regisjubae, Rumex lunaria y Rubus ulmifolius y numerosas herbáceas como Micromeria varia, Anagallis arvensis, Bidens pilosa y Psoralea bituminosa, entre otras.

La segunda de las localidades de procedencia del material herpetológico es Tejina, donde la principal prospección se realizó en un estanque o charca artificial que sufre grandes oscilaciones del nivel del agua a lo largo del año, sin llegar a secarse por completo en ninguna de sus épocas. Esta zona se encuentra en parte urbanizada y en parte dedicada a cultivos, siendo la vegetación que puebla los márgenes de la charca la típica de este tipo de biotopos, de la que se pueden destacar las especies Arundo donax, Rumex lunaria, Ageratina adenophora y Cyperus sp.

Al no poder establecer con exactitud el número de hospedado-

res obtenido a partir de cada una de las localidades anteriormente señaladas, ha sido necesario considerar éstas como una sólo estación, catalogada como:

Estación nº 144 - Punta del Hidalgo, 131 ejemplares de Rana perezi y 77 ejemplares de Hyla meridionalis.

2.1.2.5. MATERIAL PROCEDENTE DEL AREA MARROQUI

Si bien el material de este área magrebite no debería formar parte en sentido estricto del presente estudio, al haber tenido oportunidad de examinar helmintológicamente una porción del mismo, hemos creído oportuno incluirlo en la presente Memoria, considerándolo como un punto de referencia para la elaboración de comparaciones entre helmintofaunas del Magreb y de la Península Ibérica a causa de la similitud observada entre el cuadro vermideo africano y el del Area Levantina, que podría suministrar datos respecto al posible origen y vías de dispersión de algunos de los helmintos detectados.

Los Anuros colectados proceden del área nororiental de Marruecos, próxima a la frontera con Argelia, tratándose en general de una región subdesértica en la que subsisten, no obstante, algunos pequeños cursos de agua que suelen secarse en la estación más calurosa, permaneciendo en algunos puntos de sus lechos pequeñas cubetas de agua denominadas "oueds" que soportan una vegetación propia característica y similar a la que se encuentra en las marjales litorales del sur y este peninsular.

Dos han sido las estaciones prospectadas en el Area Marroquí, la primera de ellas, Berkane, que está formada esencialmente por una altiplanicie de cierta elevación sobre el nivel del mar, a modo de una pequeña meseta, desprovista prácticamente de vegetación, al ser una zona predesértica y muy árida en la que la arena penetra desde el Sahara. Un afluente del río Muluya es el responsable de los aportes de agua, siendo su lecho arenoso, con pequeñas charcas y estanques que posibilitan la subsistencia de las poblaciones de los Anfibios a lo largo de la estación más cálida.

La segunda de las zonas prospectadas en este área ha sido el bajo valle de río Muluya, que se encuentra cerca de Ras-el-Ma (cuyo sig-

nificado es "Cabo de Agua", frente a las islas Chafarinas, entre las ciudades de Oujda y Guercif. Se trata de una cuña desértica que penetra desde el Sahara, en concreto desde El Raschidia, área sahariana ubicada al sureste de Marruecos y que es utilizada como vehículo de expansión de algunas especies saháricas (Uromastix spp.) que amplían de este modo su área de distribución. La estación objeto de estudio consiste en una zona desértica y predesértica que llega casi a las costas mediterráneas y cuyas características peculiares se hallan determinadas por la suma de la aridez ya mencionada y la presencia del río Muluya, curso de agua escaso en alguno de cuyos tramos existen corrientes temporales. La sequía casi absoluta de los meses de Julio y Agosto provoca la aparición de pequeñas charcas discontinuas de aguas estancadas con lecho arenoso, en las que se encuentra, lógicamente, una gran concentración faunística, y en las que la vegetación es muy próxima a la de las marjales litorales levantinas.

En esta Area Marroquí únicamente han sido prospectados los dos enclaves ya señalados (Fig. 2.2), que corresponden a las estaciones siguientes:

Estación nº 145 - Valle del Muluya, 8 ejemplares de Rana perezi (= Rana saharica).

Estación nº 146 - Berkane, 3 ejemplares de Rana perezi (= Rana saharica).

2.2. METODOS Y TECNICAS

La metodología utilizada habitualmente en los estudios helmintológicos no suele ser en si misma demasiado compleja aunque sí, en ocasiones, de una gran laboriosidad. En determinados casos, como explicaremos más adelante, algunas técnicas histológicas o de microscopía electrónica han sido adaptadas en nuestro trabajo para conseguir los fines deseados.

Por lo que se refiere a las obras generales y trabajos más frecuentemente consultados, hay que destacar los de LANGERON (1941), BRUMPT & NEVEU-LEMAIRE (1951), BAILENGER & NEUZIL (1953), GRACIA DORADO, GALLEGO BERENGUER & GIL COLLADO (1953), MONTREUIL (1958), NEMESERI & HOLLO (1961), PANTIN (1968), BRUMPT &

BRUMPT (1969), CORDERO DEL CAMPILLO (1969), SCHELL (1969), MELVIN & BROOKE (1971), GARCIA CORRALES (1973), RENAULT (1975) y MASCOMA (1976).

2.2.1. OBTENCION DE LOS HOSPEDADORES

Cabría en este apartado hacer distinción entre aquel material que hemos capturado nosotros mismos y el material que, de una forma u otra, nos ha sido enviado por diversos herpetólogos, para su estudio helmintológico. El diferente estado en el que hemos tenido acceso a los hospedadores, vivos en el primer caso y ya fijados en el segundo, justifica esta subdivisión, por haberse empleado en su procesamiento técnicas distintas.

2.2.1.1. MATERIAL CEDIDO POR HERPETOLOGOS

Son fundamentalmente dos las formas en que el material ha llegado a nosotros. En el primer caso hemos recibido el hospedador completo y fijado, bien en formol, bien en alcohol de 70%, y en el segundo únicamente hemos podido acceder a la totalidad o a parte de las vísceras del mismo, también fijadas con uno u otro producto.

A pesar de las lógicas desventajas que estos procedimientos conllevan respecto a la calidad del material helmintológico obtenido a partir de estos hospedadores, que exige un procesamiento mucho más laborioso y difícil, es indudable que permiten estudiar los helmintos de herpetos capturados tiempo atrás, pudiéndose además recolectar un número cuantitativamente mucho más elevado de estos hospedadores para su posterior estudio. Cabe señalar que, en estos casos, es absolutamente imprescindible un correcto y fiable etiquetaje de los frascos que contengan las vísceras o los animales completos, debiendo incluir tal etiqueta no sólo el número de orden y especie del hospedador, sino también la localidad y fecha en que éste se capturó.

Por este método hemos podido estudiar material cuyo desglose efectuamos a continuación, de muy diversa procedencia, puesto amablemente

te a nuestra disposición a tal fin por distintos herpetólogos españoles de reconocido prestigio.

LOTE nº 1. Material procedente del Oeste del Sistema Central, cedido por el Dr. Valentín Perez-Mellado, Profesor Titular de Biología Animal de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Salamanca. La totalidad de los hospedadores han sido examinados completamente, constando este lote de 63 ejemplares de Rana perezi y de 106 de Rana iberica.

LOTE nº 2. Material procedente del Pirineo y Prepirineo Oriental, cedido por el Dr. Albert Montori, Colaborador del Departamento de Zoología (Vertebrados) de la Facultad de Biología de la Universidad Central de Barcelona. Este lote está integrado por un total de 79 ejemplares de Rana temporaria, examinándose de los 52 primeros la totalidad del espécimen, los tractos digestivos de los 20 siguientes y exclusivamente las carcasas de los 7 últimos.

LOTE nº 3. Material procedente del Area Insular Canaria, cedido por el Dr. Marcos Baez, Profesor Titular de Biología Animal de la Universidad de La Laguna. Unicamente ha sido posible el examen de los tractos digestivos de un total de 131 ejemplares de Rana perezi y de 77 de Hy-la meridionalis.

LOTE nº 4. Material procedente del Area Marroquí, cedido asimismo por el Dr. Valentín Perez-Mellado, examinándose de este área 11 ejemplares completos de Rana perezi (= Rana saharica).

2.2.1.2. MATERIAL DE OBTENCION PROPIA

2.2.1.2.1. METODOS DE OBTENCION DE LOS HOSPEDADORES

A diferencia de otros grupos zoológicos, para los que existe un método de caza determinado, pudiendo utilizarse trampas u otros utensilios al objeto de obtener un gran número de individuos en un espacio de tiempo relativamente corto, la obtención de los Anfibios ha de realizarse cogiéndolos uno a uno tras su localización. Es por ésto, por lo que el conocimiento de los hospedadores y de su hábitat es de fundamental importancia para poder recoger la cantidad de material necesario para un estudio como el

presente, en el que se pretende no sólo la elaboración de un catálogo faunístico cualitativo, sino también el establecimiento de las oportunas comparaciones cuantitativas entre los espectros vermidianos encontrados.

La alimentación de las ranas es carnívora, principalmente entomófaga, ya que sobre todo ingieren Insectos voladores, pero también existe cierta tendencia al canibalismo, consumiendo tanto renacuajos, como jóvenes de su propia especie. El mecanismo desencadenador innato (SAVAGE, 1961; TIMBERGEN, 1981) por el cual estos Anuros se lanzan para cazar la presa está basado en el movimiento de ésta y no en su visualización. Esto es bien conocido por los habitantes de la zona levantina, que capturan a las ranas, a las que consumen, mediante una caña de pescar y un trozo de algodón o tela que hace el papel de cebo. Los Anfibios, al observar los movimientos del simulado Artrópodo volador, saltan para comerlo y sus dientes maxilares y vomerianos quedan enganchados al algodón durante unos instantes, que son suficientes para aprehenderlos. Este método, que da excelentes resultados a los habitantes de la zona de las marjales como hemos podido observar en multitud de ocasiones, ha sido empleado algunas veces por nosotros, sin que los resultados fuesen nunca los apetecidos. Por ésto se decidió utilizar un salabre, introduciéndolo en el agua para cazar los hospedadores, mostrando este instrumento una eficacia mucho mayor, si bien en algunas ocasiones su manejo presentaba serias dificultades debidas a la vegetación existente. En efecto, la gran cantidad de plantas acuáticas, unas sumergidas, otras flotantes y en otros casos penetrando en el agua sólomente por su base, que existen en las marjales, dificultan notablemente el uso de la manga, dificultad que se ve incrementada por la escasa longitud que necesariamente debe tener su mango para que pueda ser manejada con facilidad y rapidez, haciendo en más de una ocasión obligatorio, dadas las características fisiográficas de la zona, la utilización de barcas. En algunas épocas del año, la captura de las ranas se ha visto favorecida por los cultivos existentes. Así ha ocurrido por ejemplo en aquellas zonas ocupadas por campos de arroz, dado que, tras la siega, son muchas las ranas que quedan en los campos que permanecen embarrados, pero sin agua, y de esta forma es posible cogerlas simplemente con las manos, ya que la manga no puede ser introducida entre los rastros.

Se ha de tener en cuenta, para el deseable éxito en el mues-

treo, las costumbres de las ranas verdes, aprovechando así sus momentos de mayor actividad, que es eminentemente diurna, si bien y sobre todo en épocas de reproducción dejan oír sus cantos por la noche. En los meses más fríos hibernan enterrándose en el barro de los campos, bordes de acequias etc., de forma que su visualización desde la superficie del suelo es extremadamente difícil. Por este motivo, las campañas de muestreo se han hecho coincidir con los períodos de actividad de los hospedadores, realizando la totalidad de las capturas durante las horas del día en que la insolación era más intensa.

En lo que a las "ranas pardas" se refiere y dadas sus costumbres más terrestres, hay que olvidar la utilización del salabre para su captura que se realiza de modo efectivo manualmente. En efecto, en las orillas pedregosas de los arroyos de montaña o de ríos más bajos, donde suelen habitar Rana temporaria y Rana iberica no es aconsejable el uso de mangas, que se han revelado como totalmente ineficaces para este menester, dada la gran cantidad de vegetación que imposibilita completamente su manejo.

2.2.1.2.2. TOMA DE DATOS DE LOS HOSPEDADORES

Capturadas las ranas y llevadas al laboratorio se ha procedido a su sacrificio mediante asfixia con vapores de éter etílico. De esta forma la muerte no es demasiado rápida y hemos podido constatar que durante el proceso se ocasionan movimientos convulsivos que pueden provocar, en algunos casos, cambios en el microhábitat de algunos parásitos internos. Estas convulsiones son mucho más bruscas en los casos en que se ha sustituido el éter por el cloroformo, por lo que hemos desechado por completo el uso de este producto, aunque provoca más rápidamente la muerte del animal.

Un tercer mecanismo ensayado para el sacrificio de estos Anuros ha sido su desmedulación descerebración mediante una aguja enmangada, lo que conduce a su muerte de forma casi instantánea, evitando todo tipo de movimientos del animal y eludiendo así toda posibilidad de migración post-mortem de los parásitos, al iniciar inmediatamente la separación

de las vísceras del hospedador.

Tras el sacrificio de cada hospedador y después de adjudicarle un número de orden, se rellena una ficha consignando en ella la especie a la que pertenece, lugar, fecha y condiciones de captura, hábitat, sexo, peso, coloración, longitud total, longitud desde el hocico a la cloaca, longitud de las extremidades y tamaño del tubérculo metatarsiano.

2.2.1.2.3. EXTRACCION DE LOS HELMINTOS

Debido a la meticulosidad con que han de ser observadas las distintas partes del hospedador sometidas a examen, a fin de no desperdiciar ningún material helmintológico, esta parte del trabajo resulta sencilla, pero muy laboriosa.

Primeramente se procede a la disección del Anfibio sujetándolo a la placa de disección por sus cuatro extremidades, para realizar a continuación una incisión en su zona ventral que se extienda desde la cloaca hasta la mandíbula inferior, poniendo así al descubierto sus vísceras (JAMES, 1904; ROWETT, 1976; VILLENEUVE & DESIRE, 1977; BRACEGIRDLE & MILES 1981), con lo que pueden individualizarse en placas de petri que contengan solución salina fisiológica a fin de poder conservar los helmintos vivos hasta el momento de la fijación. El contenido de estas placas se observa cuidadosamente, desgarrando las vísceras a fin de que no queden en su interior vermes que puedan pasar desapercibidos. Una vez eviscerado el animal, se le coloca también en una cápsula de petri sumergiéndolo en suero fisiológico para obtener de esta forma los vermes que se encuentran en la cavidad corporal. Posteriormente se procede a una observación muy cuidadosa de la cavidad bucal, arrancando el epitelio que recubre el paladar, pues aquí se ha podido constatar la presencia de alguna metacercaria enquistada, y de alguno de los vermes, que propios de los pulmones, han migrado durante el sacrificio del hospedador a este lugar.

En lo que hace referencia a las metacercarias, han resultado ser particularmente abundantes en quistes situados bajo la piel de las ranas. Por este motivo, y como parte de la disección del hospedador se ha arrancado y observado bajo la lupa, la piel de los animales ya eviscerados,

la musculatura subyacente y los tejidos intersticiales, donde también han resultado frecuentes estas fases larvarias de Digénidos y algunos Nematodos.

Todos los vermes así obtenidos se lavan con suero fisiológico para su posterior fijación y conservación.

Hasta aquí se ha hecho referencia al procesamiento de las muestras en el caso de haber sacrificado al hospedador en el laboratorio, si éstos fueron fijados in toto con anterioridad, las técnicas de disección, búsqueda y extracción de los helmintos son esencialmente las mismas, si bien el proceso se realiza en placas que contengan el mismo líquido fijados o conservador y no solución salina fisiológica.

Los helmintos que se han obtenido de esta forma son anotados en una ficha, en la que se hace constar el número de orden del hospedador, el número de vermes que se ha hallado detallando el microhábitat del que han sido extraídos, lugar y fecha de captura del hospedador, así como la especie a la que pertenece el mismo. Posteriormente, en estas fichas también se podrá ir incluyendo los nombres de las especies a las que pertenecen estos vermes, a medida que su determinación sea posible.

2.2.1.2.4. FIJACION Y CONSERVACION DE LOS HELMINTOS

La técnica de fijación varia ligeramente según el método que hayamos utilizado para extracción de los helmintos. Dado que hemos obtenido gran cantidad de vermes vivos, indicaremos la técnica utilizada para este caso concreto, señalando no obstante, que cuando los parásitos hayan sido extraídos ya fijados, conviene, sobre todo en el caso de los Platelmin-tos, realizar una refijación de los mismos para conseguir un buen aplana-miento que facilite posteriormente su montaje entre portaobjetos y cubreob-jetos.

Centrándonos en los helmintos extraídos de un hospedador recién sacrificado, señalaremos en primer lugar que la mayor facilidad de fijación la presentan los Nematodos y Acantocéfalos, pues únicamente se necesita la introducción de éstos en alcohol de 70º caliente y la agitación vigorosa del frasco para conseguir con ello una buena relajación y fijación del parásito.

En los Platelmintos la fijación es más delicada y difícil, pues de ella depende, por un lado la facilidad en el montaje de los vermes debido a su aplanamiento, y por otro la correcta disposición de los distintos órganos internos del animal, sólo posible cuando el proceso se ha realizado en el instante adecuado, o sea, cuando el verme se encuentra totalmente extendido sobre una de sus caras.

Hemos utilizado varios tipos de líquidos fijadores, tales como: líquido de Bouin (75% de solución acuosa saturada de ácido pícrico, 20% de formol comercial y 5% de ácido acético glacial), F.A.A. (10 partes de formol comercial, 2 partes de ácido acético glacial, 50 partes de alcohol etílico de 95° y 25 partes de agua destilada) y P.A.F. (20 gr. de paraformaldehído y 150 ml. de solución acuosa saturada de ácido pícrico ajustando a 7,3 el ph según la fórmula de STEFANINI et al., 1967), aunque también es posible usar, caso de no disponer de los anteriores, alcohol de 70° o bien formol al 4%.

En todo caso, antes de iniciar esta técnica, es de fundamental importancia que los helmintos hayan sido bien lavados, para evitar que posibles restos de materia orgánica queden adheridos a ellos.

Por lo que respecta a los Monogénidos y Digénidos, los individuos se colocan, bajo el binocular, junto con una gota de solución salina fisiológica en un portaobjetos y en el momento en que se observa que están correctamente extendidos, se sitúa un cubreobjetos sobre ellos, para seguidamente introducir por capilaridad entre porta y cubreobjetos el fijador elegido que, en la mayor parte de los casos ha sido líquido de Bouin. En realidad, el fijador se puede poner en contacto con los helmintos de distintas formas, bien de la previamente comentada, bien colocando una gota en el cubreobjetos, o bien poniendo una gota sobre el propio verme, pero en cualquier caso es fundamental la elección del momento adecuado, es decir, la máxima extensión del helminto.

De esta forma, entre porta y cubreobjetos, y dependiendo del tamaño del helminto, han permanecido de 20 a 30 minutos, para luego quedar sumergidos en el líquido fijador aproximadamente una hora más.

Por lo que respecta a las metacercarias detectadas, han sido exquistadas previamente a su fijación, que se realiza de la forma explicada anteriormente para los individuos adultos. Dicho exquistamiento puede ha-

cerse introduciendo el quiste en pepsina hasta que su cubierta se rompa, pero en algunos casos basta con una simple presión entre portaobjetos y cubreobjetos, o también se puede desgarrar las paredes del quiste mediante agujas muy finas.

En cuanto a los Cestodos, los hemos hallado en estado adulto y como formas larvarias enquistadas, siendo estas últimas exquistadas y posteriormente fijadas en alcohol de 70^o caliente. Con los ejemplares adultos se ha procedido de dos formas distintas, consistiendo la primera de ellas en el mismo método empleado para los Nematodos y Acantocéfalos, es decir la agitación en alcohol de 70^o caliente, y la segunda su situación entre dos portaobjetos, tras su extensión con pinceles y la penetración por capilaridad del líquido fijador elegido, indistintamente líquido de Bouin y F.A.A. de forma semejante a la descrita antes para los Digénidos y Monogénidos, aunque aquí, dado el mayor tamaño de estos helmintos, los tiempos de fijación han sido notablemente aumentados.

En todos los casos, cuando en el proceso anterior se utiliza fijador de Bouin y debido al ácido pícrico que forma parte de su composición, los helmintos adquieren una tonalidad amarilla que es preciso eliminar, utilizando a este fin repetidos baños de alcohol de 70^o que, con el tiempo, hacen desaparecer por completo esa tonalidad. Asimismo, en todos los casos y sea cual fuere el tipo de verme fijado, el líquido conservador más usado ha sido el alcohol de 70^o, introduciendo los parásitos en botellas de vidrio con tapón hermético, para evitar la evaporación del líquido y situando en cada botella junto con los helmintos, una etiqueta en la que se ha anotado la especie y el número de orden del hospedador, el número de vermes hallados y el órgano inspeccionado. De esta forma, los animales así procesados, pueden conservarse durante largos períodos de tiempo.

En el caso de que los vermes ya se encuentren fijados, bien porque procedan de vísceras conservadas en alcohol de 70^o o formol, o porque hayan sido extraídos de un hospedador de colección, los helmintos deben sufrir, generalmente, un proceso de refijación. Este proceso, que no es necesario en el caso de los Nematodos, resulta imprescindible en lo que se refiere a Platelminos. Así, dichos vermes deben ser sometidos primeramente a un lavado bastante prolongado en agua destilada para su reblandecimiento para, a continuación, proceder a una fijación habitual tal y como

se ha descrito en el apartado correspondiente.

2.2.1.3. TINCION Y MONTAJE DE PLATELMINTOS Y ACANTOCEFALOS

Para poder observar las estructuras internas de los Platelminotos y Acantocéfalos al microscopio es necesario emplear técnicas de tinción, de forma que los órganos resulten claramente visibles, existiendo gran cantidad de colorantes que, en general, dan buenos resultados para este tipo de preparaciones microscópicas, siendo los utilizados durante la realización del presente trabajo los carmines, habiéndose empleado tres de ellos. En el caso de los Digénidos, Monogénidos y Acantocéfalos, el carmín aluminico y el carmín borácico alcohólico de Greenacher se han revelado como los óptimos, mientras que para los Cestodos el carmín clorhídrico alcohólico de Semichon, al igual que el carmín aluminico han sido los que mejor han actuado.

Reseñamos a continuación las fórmulas de estos tres colorantes.

Carmín aluminico:

- 1 gr de ácido carmínico
- 0,5 gr de cloruro de aluminio
- 4 gr de cloruro cálcico
- 100 cc de alcohol de 70º

Carmín borácico alcohólico de Greenacher:

- 100 cc de solución acuosa de bórax al 4%
- 3 gr de carmín laca nº 40
- 100 cc de alcohol de 70º

Carmín clorhídrico alcohólico de Semichon:

- 5 gr de carmín laca nº 40
- 5 cc de ácido clorhídrico
- 5 cc de agua destilada
- 200 cc de alcohol de 90º

La técnica de tinción con estos tres tipos de carmines es básicamente la misma. Se introducen los vermes en el colorante durante aproximadamente 24 horas, dependiendo, como en la fijación, del tamaño del helminto para, transcurrido ese tiempo colocar los parásitos en placas petri con alcohol de 70º para su lavado y proceder a continuación a su diferenciación, utilizando para ello alcohol-clorhídrico al 1-5%, dependiendo del tamaño de los parásitos. Esta última operación es delicada y debe realizarse bajo el estereomicroscopio, ya que en el momento en que los vermes to-

man la tonalidad adecuada, deben pasarse a otra placa petri que contenga alcohol de 70º con un poco de bicarbonato sódico para neutralizar así la acidez del medio anterior. Posteriormente se ha de iniciar el proceso de deshidratación utilizándose para esto una cadena de alcoholes de concentraciones crecientes (70º, 95º y absoluto), en cada uno de los cuales deben permanecer de 15 a 20 minutos dependiendo del tamaño de los vermes, repitiendo al final del proceso el baño de alcohol absoluto.

El siguiente paso es la transparentación, para lo que existen varios productos, de los que hemos utilizado la creosota de haya, el benzoato de metilo y el xilol. Para los Digénidos y Monogénidos el xilol o la creosota han resultado suficientemente enérgicos debido a que el tamaño de los vermes hallados no es excesivamente grande, pero para los Cestodos hemos preferido utilizar benzoato de metilo, que actúa de una forma más rápida y efectiva.

En cuanto al montaje de los helmintos, hemos utilizado el bálsamo de Canadá en aquellos vermes de cierto tamaño, para aprovechar la menor retracción de este producto frente a las resinas sintéticas, decidiéndonos por el uso de alguna de éstas, tales como entellan o eukit, en aquellos helmintos de tamaño reducido, por su menor tiempo de solidificación que posibilita un más temprano examen de las preparaciones realizadas.

Además de estas técnicas, las más comunmente usadas en heliología, hemos probado otros colorantes, algunos de los cuales han dado excelentes resultados en casos concretos. Así por ejemplo, se ha utilizado el azul de metileno, del que cabe destacar la gran rapidez de su manejo, pues basta una hora en la mayor parte de los casos, para que el animal quede coloreado. El proceso de diferenciación se realiza en alcohol de 70º y la deshidratación en acetona, pues si se utilizara alcohol el colorante se eliminaría por completo. La gran ventaja de este proceso es, como hemos mencionado anteriormente, la rapidez, sin que ningún órgano o estructura de los vermes se destaque más con este método que con los convencionales. Lo mismo ocurre si los colorantes empleados son safranina o hematoxilina. Con el primero de éstos también hay que realizar cuidadosamente la deshidratación, a fin de no decolorar en exceso los helmintos, y la ventaja, en ambos casos, es el corto espacio de tiempo que deben permanecer sumergidos los vermes en la solución tintorial.

Otra técnica que hemos ensayado ha sido la utilización de violeta de genciana, colorante en el que bastan 3-4 horas para colorear los animales y destaca grandemente tanto la vesícula como el receptáculo seminal, pudiendo apreciarse también mayores detalles en la vesícula excretora que con las técnicas anteriormente descritas. Al utilizar este método, la diferenciación debe realizarse bajo la lupa binocular, por medio de alcohol de 70º y la deshidratación con un baño de alcohol de 96º de 2-3 minutos de duración y varios baños de alcohol absoluto, dependiendo del tamaño de los vermes.

También se ha intentado la utilización de colorantes vitales, como el rojo neutro, pero estas técnicas no han dado los resultados apetecidos.

2.2.1.4. MONTAJE EXTEMPORANEO DE NEMATODOS

Para el estudio microscópico de los Nematodos fijados y conservados en alcohol de 70º, se utiliza simplemente el método de aclaración y montaje extemporáneo entre portaobjetos y cubreobjetos en lactofenol. Este método permite un buen estudio del helminto, pudiendo orientarlo como se desee simplemente mediante desplazamiento lateral y cuidadoso del cubreobjetos en la dirección correcta para obtener la visión pretendida, ya sea ventral, lateral o dorsal. Como ya se ha indicado, estas preparaciones no son definitivas y por ello, tras el estudio del helminto, éste debe ser desmontado y llevado de nuevo al líquido conservador, siendo de resaltar el hecho de que algunas estructuras, ya de por sí particularmente delicadas, pueden hacerse totalmente invisibles si el tratamiento con lactofenol es excesivamente prolongado.

Cabe por último señalar que en estos helmintos resulta de gran importancia sistemática el estudio de la morfología bucal. Para ello hay que realizar cortes apicales, operación sumamente delicada debido al diminuto tamaño de los mismos. Estos cortes deben estudiarse lo más rápidamente posible ya que, como se ha indicado, pueden hacerse invisibles, debido al lactofenol, las papilas labiales, cefálicas o alguna otra estructura propia de la parte apical del helminto.

2.2.1.5. TECNICAS DE MICROSCOPIA ELECTRONICA DE BARRIDO

La microscopía electrónica de barrido está orientada al estudio de muestras biológicas íntegras, por lo que la preparación, en el caso que nos ocupa de los Nematodos examinados, debe encauzarse hacia la preservación de un estado similar al que ofrecen estos animales in vivo. El alto contenido de agua de estos vermes debe ser extraído por completo evitando, al mismo tiempo, una alteración de su morfología que dificulte posteriormente el estudio de las preparaciones.

De lo anteriormente expuesto podemos deducir que la elección de las muestras es de suma importancia, puesto que en nuestro caso, la fijación de la totalidad del material helmíntico ha sido efectuada como se ha señalado en el apartado correspondiente, sin que en ningún caso se haya recurrido a métodos especiales. Deberán elegirse pues, aquellos vermes cuyas estructuras externas se encuentren en mejor estado de conservación, debiendo someterse éstos a una cuidadosa limpieza que elimine cualquier resto de materia orgánica que haya podido quedar adherido a su superficie. A partir de este momento es necesario realizar en las muestras un cuidadoso proceso de deshidratación, mediante su introducción en alcoholes de concentraciones crecientes, antes de efectuar el paso siguiente, el secado por punto crítico.

Este consiste básicamente en situar las muestras en un agente líquido miscible con el último alcohol de la deshidratación, (en nuestro caso se ha empleado generalmente acetona) y, posteriormente en otro cuyo punto crítico sea fácilmente alcanzable, (CO_2). Una vez rebasadas en el interior de la cámara las condiciones de temperatura y presión en las que el CO_2 pasa a estado gaseoso, o sea, el punto crítico de este elemento, se inicia una eliminación muy lenta del gas hasta que, manteniéndose la misma temperatura, la presión del interior de la cámara se iguale a la atmosférica. En definitiva se consigue un paso muy suave de líquido a gas, evitando con ello procesos bruscos de secado que puedan producir alteraciones irreversibles en la muestra.

El proceso siguiente reside en el recubrimiento del helminto con una capa metálica, lo que se realiza mediante el bombardeo de la misma con iones metálicos pesados, efectuándose en el interior de una campana

de vacío con el fin de conseguir que la granulación del metal sea lo más fina posible. Una vez recubierto de este modo el ejemplar, está listo para su observación en un microscópio electrónico de barrido.

Al introducirse la muestra perfectamente recubierta por el metal, que en nuestro caso fue una aleación de oro-paladio, en el microscopio, se inicia un barrido por medio de un haz de electrones puntual que se desplaza sobre toda la superficie de ésta, produciéndose electrones secundarios, que tras una serie de complejos procesos (RENAU, 1975), son dirigidos hacia una pantalla sobre la que se reproduce la imagen del helminto.

2.2.1.6. ESTUDIO Y DETERMINACION DE LOS HELMINTOS

La determinación específica de los vermes se ha realizado tras su detallado estudio morfo-anatómico y biométrico, con la ayuda del microscopio. En algunas ocasiones, y para algunos detalles concretos de tegumentos o cutículas, como espinas o papilas, se ha utilizado un microscopio provisto de dispositivo de contraste interferencial o, en su caso, contraste de fases. Una vez realizada la determinación de los vermes, las preparaciones permanentes, en el caso de los Platelminos y Acantocéfalos, que los contienen han sido rotuladas, registradas y almacenadas, incluyendo en cada etiqueta el número de orden y la especie del hospedador, el número de orden de la preparación, la especie a la que pertenece el helminto y el microhábitat en que fue localizado. Como ya se ha indicado anteriormente, los Nematodos fueron reintroducidos, tras su estudio, en frascos herméticos con alcohol de 70% como líquido conservador, y etiquetados también de la forma antedicha.

CAPITULO TERCERO

**MORFOLOGIA Y SISTEMATICA
DE LOS HELMINTOS HALLADOS**

3. MORFOLOGIA Y SISTEMATICA DE LOS HELMINTOS HALLADOS

El presente capítulo se ha subdividido, en relación a lo antedicho en el capítulo introductorio, respecto al planteamiento y secuencia del conjunto del presente trabajo, en dos apartados, encuadrándose en el primero de ellos los helmintos obtenidos ordenados sistemáticamente y, efectuándose en el segundo el estudio particular, todo, bajo diferentes aspectos, de cada especie vermiciana hallada.

3.1 CLASIFICACION SISTEMATICA

A lo largo del desarrollo de este primer apartado, incluiremos una lista ordenada sistemáticamente de todas aquellas especies halladas, tanto de Trematodos Digenéticos, como de Monogénidos, Cestodos, Nematodos y Acantocéfalos, basándonos en diferentes criterios para definir estas categorías. Hay que resaltar en este punto, que el "status" sistemático y/o taxonómico de algunas de las especies detectadas en nuestro estudio, continúa siendo en la actualidad confuso o conflictivo debido, en unos casos, a la disparidad en materia de sinonimias y a la falta de criterios de clasificación adecuados y, en otros, al diferente valor otorgado por los diferentes autores a los caracteres discriminativos utilizados. En este sentido y, sobre todo, en el caso de los Trematodos Digenéticos, sería de desear, a nuestro modo de ver, la inclusión entre los aspectos de interés sistemático, de un criterio biológico, a partir del conocimiento de sus ciclos vitales completos.

Todo lo referenciado anteriormente ha ocasionado que, en ciertos casos, no hayamos podido determinar con la suficiente fiabilidad la adscripción específica de algún verme en concreto, sobre todo en aquellas ocasiones en que no se han manejado adultos, sino formas larvarias de los mismos. En todos los casos, el helminto ha sido nominado bajo la mínima categoría sistemática en la que ha sido posible incluirlo con seguridad.

Debemos señalar finalmente, que para la ordenación sistemática realizada no hemos considerado conveniente el seguimiento de ningún autor en concreto, prefiriendo para los grandes taxones tener en cuenta, en prin-

cipio trabajos clásicos (McMULLEN, 1937; PETROCHENKO, 1956; LA RUE, 1957; YAMAGUTI, 1959, 1961, 1963, 1971; SKRJABIN, SHIKHOBALOVA & LAGODOVSKAJA, 1960; SKRJABIN & GUSCHANSKAJA, 1963; CHABAUD, 1974, 1975) y para las categorías inferiores las opiniones, generalmente más recientes y actualizadas, de autores que hayan trabajado sobre estos grupos en concreto. Destacaremos en este sentido como ejemplo, que en la clasificación de los Trematodos Digenéticos hemos tomado la familia PLAGIORCHIIDAE (Lühe, 1901) Ward, 1917 en sentido amplio, considerando inadecuado, en un trabajo evidentemente faunístico como el que nos ocupa, enjuiciar la validez de criterios sistemáticos establecidos,

Clase TREMATODA Rudolphi, 1808

Orden PROSOSTOMATA Odnner, 1905

Familia PARAMPHISTOMIDAE Fischöder, 1901

Género Diplodiscus Diesing, 1836

Diplodiscus subclavatus (Goeze, 1782) Diesing, 1836

Género Opisthodiscus Cohn, 1904

Opisthodiscus nigrivasis (Mehely, 1929) Odening, 1959

Familia HEMIURIDAE (Looss, 1899) Lühe, 1901

Género Halipegus Looss, 1899

Halipegus kessleri (Grebritzky, 1872) Vlasenko, 1929

Familia GORGODERIDAE (Looss, 1899) Looss, 1901

Género Gorgodera Looss, 1899

Gorgodera euzeti Lees et Combes, 1968

Género Gorgoderina Looss, 1902

Gorgoderina vitelliloba (Olsson, 1876) Looss, 1902

Familia PLAGIORCHIIDAE (Lühe, 1901) Ward, 1917

PLAGIORCHIIDAE gen. spp. (metacercariae)

Género Haplometra Looss, 1899

Haplometra cylindracea (Zeder, 1800) Looss, 1899

Género Opisthioglyphe Looss, 1899

Opisthioglyphe ranae (Fröhlich, 1719) Looss, 1907

Opisthioglyphe rastellus (Olsson, 1876) Looss, 1907

Género Leptophallus Lühe, 1909

Leptophallus nigrovenosus (Bellingham, 1844) Lühe, 1909 (metacercariae)

Género Paralepoderma Dollfus, 1950

Paralepoderma brumpti (Buttner, 1950) Dollfus, 1950 (metacercariae)

Género Haematoloechus Looss, 1899

Haematoloechus variegatus (Rudolphi, 1819) Looss, 1899

Género Skrjabinoeces Sudarikov, 1950

Skrjabinoeces similis (Looss, 1899) Odening, 1958

Género Iberitrema gen. n.

Iberitrema carbonelli sp. n.

Género Cephalogonimus Poirier, 1886

Cephalogonimus europaeus Blaizot, 1910

Familia BRACHYCOELIIDAE Johnston, 1912

Género Brachycoelium Dujardin, 1845

Brachycoelium salamandrae (Fröhlich, 1789) Rankin, 1938

Familia LECITHODENDRIIDAE (Lühe, 1901) Odhner, 1910

LECITHODENDRIIDAE gen. sp. (metacercariae)

Género Pleurogenes Looss, 1896

Pleurogenes claviger (Olfers, 1816) Looss, 1899

Pleurogenes sp. aff. hepaticola Grabda-Kazubska, 1972

Género Pleurogenoides Travassos, 1921

Pleurogenoides medians (Olsson, 1876) Travassos, 1921

Pleurogenoides stromi Travassos, 1930

Pleurogenoides punicus (Balozet et Callot, 1938) Lluch, 1985

Género Sonsinotrema Balozet et Callot, 1938

Sonsinotrema tacapense (Sonsino, 1894) Balozet et Callot, 1938

Sonsinotrema calloti (Callot, 1936) Dollfus, 1951

Género Prosotocus Looss, 1899

Prosotocus fuelleborni Travassos, 1930

Prosotocus sigalasi Bailenger et Chanseau, 1954

Familia OPISTHORCHIIDAE (Looss, 1899) Braun, 1901

Género Ratzia Poche, 1926

Ratzia parva (Stossich, 1904) Poche, 1926 (metacercariae)

Familia BRACHYLAIMIDAE Joyeux et Foley, 1930

Género Brachylaima (Dujardin, 1843) Blanchard, 1847

Brachylaima sp. (metacercariae)

Familia HETEROPHYIDAE (Leiper, 1909) Odhner, 1914

HETEROPHYIDAE gen. sp. (metacercariae)

Género Massaliatrema Dollfus et Timon-David, 1960

Massaliatrema sp. aff. gyrinicola Dollfus et Timon-David, 1960
(metacercariae)

Familia STRIGEIDAE Railliet, 1919

Tetracotyle sp. (metacercariae)

Familia CYATHOCOTYLIDAE (Mühling, 1898) Poche, 1926

Género Szidatia Dubois, 1938

Szidatia joyeuxi (Hughes, 1929) Dubois, 1938 (metacercariae)

Clase MONOGENEA Carus, 1863

Orden POLYOPISTHOCOTYLEA Odhner, 1912

Familia POLYSTOMATIDAE (Carus, 1863) Gamble, 1896

Género Polystoma Zeder, 1800

Polystoma integerrimum (Fröhlich, 1791) Rudolphi, 1808

Polystoma sp.

Clase CESTODA Rudolphi, 1808

CESTODA gen. spp. (larvae)

Orden CYCLOPHYLLIDEA Braun, 1900

Familia NEMATOTAENIIDAE Lühe, 1910

NEMATOTAENIIDAE gen. spp.

Género Nematotaenia Lühe, 1899

Nematotaenia dispar (Goeze, 1782)

Familia DYPILIDIIDAE Mola, 1929

Género Diplopylidium (Beddard, 1913) López-Neyra, 1927

Diplopylidium acanthotetra (Parona, 1886) (larvae)

Clase NEMATODA Rudolphi, 1808

Orden RHABDITIDA Chitwood, 1933

Familia RHABDITIDAE Oerley, 1880

Género Rhabditis Dujardin, 1845

Rhabditis (Pellioiditis) sp.

Familia RHABDIASIDAE Railliet, 1916

Género Rhabdias Stiles et Hassall, 1905

Rhabdias bufonis (Schrank, 1788) Stiles et Hassall, 1905

Familia STRONGYLOIDIDAE Chitwood et McIntosh, 1934

Género Strongyloides Grassi, 1879

Strongyloides mascomai sp. n.

Orden STRONGYLIDA Diesing, 1851

Familia MOLINEIDAE (Skrjabin et Schultz, 1937)

Género Oswaldocruzia Travassos, 1917

Oswaldocruzia filiformis (Goeze, 1782) Travassos, 1917

Orden ASCARIDIDA Skrjabin et Schultz, 1940

Familia ANISAKIDAE (Railliet et Henry, 1912) Skrjabin et Karokhin, 1945

Género Raphidascaris Railliet et Henry, 1915

Raphidascaris acus (Bloch, 1772) Railliet et Henry, 1915
(larvae)

Familia ASCARIDIDAE Baird, 1853

Género Seuratascaris Sprent, 1985

Seuratascaris numidica (Seurat, 1917) Sprent, 1985

Familia COSMOCERCIDAE Travassos, 1925

Género Cosmocerca Diesing, 1861

Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845) Railliet et Henry, 1916

Género Oxysomatium Railliet et Henry, 1916

Oxysomatium brevicaudatum (Zeder, 1800) Railliet et Henry, 1916

Género Aplectana Railliet et Henry, 1916

Aplectana macintoshii (Stewart, 1914) Travassos, 1931

Orden SPIRURIDA Diesing, 1861

Familia GNATHOSTOMATIDAE Railliet, 1895

Género Spiroxys Schneider, 1886

Spiroxys sp. (larvae)

Familia SPIROCERCIDAE Chitwood et Wehr, 1932

Género Spirocerca Railliet et Henry, 1917

Spirocerca lupi (Rudolphi, 1819) Chitwood, 1933 (larvae)

Familia ACUARIIDAE Seurat, 1913

Género Acuaria Brenser, 1811

Acuaria sp. (larvae)

Familia ONCHOCERCIDAE (Leiper, 1911)

Género Icosiella Seurat, 1917

Icosiella neglecta (Diesing, 1851) Seurat, 1917

Clase METACANTHOCEPHALA Van Cleave, 1948

Orden PALAEACANTHOCEPHALA Meyer, 1931

Familia ECHINORHYNCHIDAE Cobbold, 1876

Género Acanthocephalus Koelrenther, 1771



Acanthocephalus falcatus (Fröhlich, 1788) Lühe, 1911

3.2. ESTUDIO DE LAS ESPECIES

A continuación y siguiendo el orden preestablecido, pasamos a efectuar el estudio particular de cada especie helmíntica detectada. Para ello comenzamos por incluir, tras su nominación, los datos correspondientes al hospedador/es en que fue localizada, el microhábitat de parasitación, los enclaves en los que se encontró, y la frecuencia y la densidad de parasitación total y parcial con que fue detectada.

Tras estos primeros datos respecto a los vermes localizados, pasaremos a efectuar su estudio concreto, que subdividiremos en cuatro diferentes aspectos. En el primero de ellos haremos mención a las cuestiones anatómicas y morfológicas, incluyendo datos biométricos, a excepción de los de aquellas especies que, por no haber sido localizadas en forma adulta, no consideramos representativas. En el segundo apartado, discutiremos los diferentes problemas y vicisitudes taxonómicos planteados a través de la historia de cada helminto, hasta llegar a su "status" taxonómico y sistemático actual, haciendo referencia los dos siguientes apartados, respectivamente, a su reparto geográfico conocido, así como a sus hospedadores, es decir a su corología y ecología y a aquellos aspectos referentes a su ciclo vital conocido o presunto.

Con todo, estos cuatro apartados no serán necesariamente abordados como tales en todas las especies helmínticas encontradas, ya que en algunas de ellas por falta de datos bibliográficos fiables y en otras por ser especies vermidianas bien conocidas, no se ha considerado adecuado el desarrollo "in extenso" de los apartados antedichos.

Diplodiscus subclavatus (Goeze, 1782) Diesing, 1836

Hospedador: Rana perezii; F: 0,51%; D: 1

Microhábitat: Ampolla rectal

Estaciones: Acequia del Pechiner, (R.p.); La Casa del Chocolatero, (R.p.);
Acequia de La Chunsá, (R.p.); La Socarrá, (R.p.); Acequia del
Riguet, (R.p.)

Frecuencia total: 0,51%

Densidad total: 1

MORFOLOGIA

Paramfistómido de hasta 2,43 mm de longitud total, de superficie tegumentaria lisa y morfología piriforme con el extremo anterior ligeramente apuntado y el posterior ensanchado y ocupado en su práctica totalidad, por el voluminoso disco acetabular en cuyo interior existe un repliegue o segunda ventosa de pequeño diámetro.

La ventosa oral, provista como el acetábulo de numerosas papilas marginales irregularmente dispuestas, está bien desarrollada alcanzando aproximadamente 1/10 de la longitud total del digénido y va seguida por dos prolongaciones musculosas y abolsadas que flanquean la primera porción del esófago. Este, cuya longitud es similar a la del conjunto de la ventosa oral y sus divertículos, concluye en un ensanchamiento bulboso y muscular que sustituye funcionalmente a la inexistente faringe y, bifurcándose, da paso a los ciegos intestinales largos y voluminosos que se extienden hasta el margen anterior del disco acetabular.

La totalidad de los ejemplares objeto de estudio presenta un único testículo, globuloso y preovárico, formado por la fusión precoz de los dos originales, mientras que el ovario impar, esferoidal y de menores dimensiones que el testículo, se ubica algo a la derecha de la línea media del anfistoma. Entre ambas gónadas puede apreciarse, en los individuos grávidos, una masa difusa de reducido tamaño, formada por el ootipo, receptáculo seminal, glándulas de Mehlis y canal de Laurer. La bolsa del cirro, escasamente desarrollada, se localiza tras el arco bifurcal de los ciegos intestinales donde se encuentra el poro genital.

Las glándulas vitelógenas están constituidas por aproximadamen-

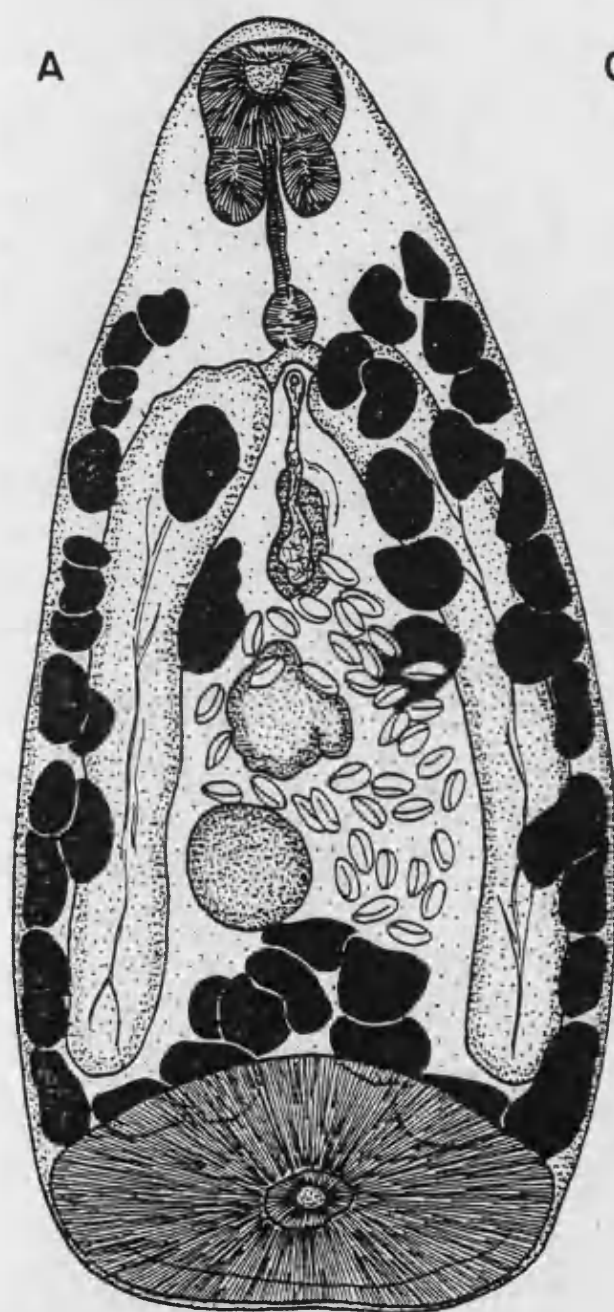
te una cuarentena de voluminosos folículos globulosos que se disponen formando un anillo que se adapta a los márgenes del cuerpo del helminto a excepción de la zona correspondiente a la ventosa oral, situándose extracelmente las bandas laterales y a la altura del contorno acetabular superior la banda transversa que presenta una característica elevación medial.

El útero es intercecal y de reducidas dimensiones, conteniendo un pequeño número de huevos grandes y de color amarillo.

DISCUSION SISTEMATICA

Si bien en algunas ocasiones (SOKOLOFF & CABALLERO, 1933) el género Diplodiscus Diesing, 1836 ha tendido a ser sinonimizado con Megalodiscus Chandler, 1923, tanto en la revisión de los PARAMPHISTOMOIDEA que efectua TRAVASSOS (1934), como en la que de ambos géneros realiza BRAVO-HOLLIS (1941a, 1941b) se juzga que existen entre ellos diferencias significativas que justifican plenamente su segregación tenida en cuenta por la práctica totalidad de los autores posteriores. La más relevante de estas disimilitudes hace referencia al número de testículos que presentan estos anfistomas y que son dos en el caso del género Megalodiscus y solo uno en Diplodiscus puesto que, si bien es cierto que los individuos jóvenes de este último género presentan dos testículos, éstos se reúnen para formar una masa única siempre antes de la producción de huevos e incluso (DOLLFUS, 1951) en el momento de la desaparición de las manchas oculares cercarianas.

Respecto a los caracteres que, en conjunto, definen al género Diplodiscus existe una cierta controversia que se traduce en la consideración de un diferente número de especies constitutivas del mismo. Así, mientras unos autores, como PRUDHÔE & BRAY (1982), señalan en él hasta 17 especies, de las que solo la que nos ocupa, Diplodiscus subclavatus, interesa a Europa en su área de distribución, otros sinonimizan varias de estas formas. En este sentido VERCAMMEN-GRANDJEAN (1960) crea el género Progonimodiscus para la especie Progonimodiscus doyeri, antes adscrita al género Diplodiscus, en razón a la diferente constitución y ubicación de los folículos vitelógenos y extensión de los ciegos intestinales. Este criterio es



C

Longitud	1,72
Anchura	0,69
Ventosa oral	154×196
Divertículos	96×82
Esófago	183
Bulbo esofág.	91×76
Testículo	156×151
Ovario	127×114
Bolsa cirro	79×26
Huevos	98×53
Acetábulo	384×615

B

1mm



Fig. 3.1 *Diplodiscus subclavatus* A) Ejemplar grávido procedente de *Rana perezi* en visión ventral, B) Ejemplar juvenil postmetacercariano procedente de *Rana perezi* en visión ventral y C) Medidas obtenidas a partir de 7 ejemplares adultos y grávidos. Longitud y anchura en mm, el resto en μ m.

aceptado por autores posteriores (MAEDER, COMBES & KNOEPFFLER, 1969) quienes sugieren que las especies del género Diplodiscus solo se diferencian por caracteres menores por lo que bien pudiera concebirse este género como formado por una única especie, Diplodiscus subclavatus.

Cronológicamente es este un digénido conocido desde muy antiguo siendo de señalar que, si bien los primeros datos respecto al mismo se refieren a Pallas en 1760, es Goeze en 1782 el considerado como descriptor de la especie a partir de ejemplares colectados en ranas de Alemania. La explicación a este hecho reside en que Pallas asigna a esta especie la denominación-diagnosís de Fasciola subclavata ore sesile lo que, evidentemente, es un grupo de nombres que no se ajusta a las reglas de nomenclatura vigentes (C.I.N.Z.).

Hasta el momento hemos podido compilar las siguientes sinonimias para esta especie:

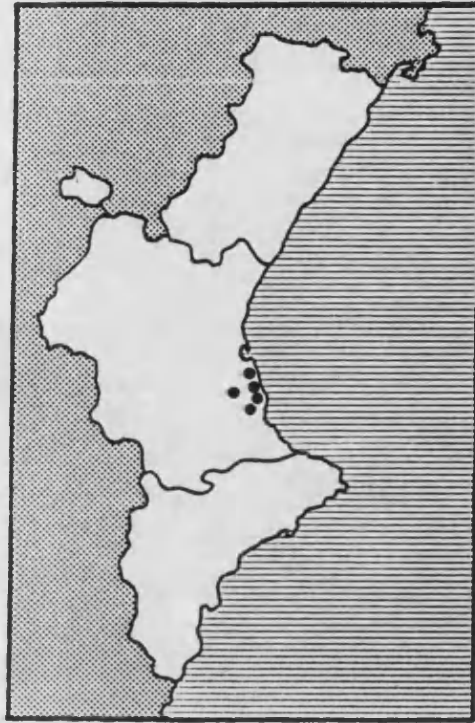
Fasciola subclavata ore sesile Pallas, 1760 nomen oblitum
Planaria subclavata Goeze, 1782
Fasciola subclavatum Schrank, 1788
Fasciola ranae Gmelin, 1790
Distoma subclavatum Zeder, 1800
Amphistoma subclavatum Rudolphi, 1802
Hirudo tuba Braun, 1805
Diplodiscus diesingi Filippi, 1837
Diplocotyle mutabile Diesing, 1850
Opisthodiscus subclavatus Pearse, 1832
Diplodiscus subclavatus Diesing, 1836

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Es éste un Trematodo propio del recto y cloaca de numerosos Anfibios tanto Urodelos como Anuros, donde (HALTON, 1967) se nutre principalmente a partir de descamaciones tisulares y sangre, y también de los ciliados, entamoebas y bacterias abundantes en este microhábitat.

Su distribución geográfica es muy amplia, incluyendo citas europeas, africanas, asiáticas y americanas, habiendo sido señalada su presencia en la Península Ibérica en varias ocasiones a partir de Rana esculenta⁽¹⁾ (LOPEZ-NEYRA, 1941, 1947) y de Rana perezi (LLUCH & CARBONELL, 1982; LLUCH, 1985a; LLUCH, ROCA & NAVARRO, en prensa a). Refirién-

Fig. 3.2 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Diplodiscus subclavatus.



donos exclusivamente al Paleártico-occidental tenemos noticia además de un centenar de estudios faunísticos que hacen mención a este verme por lo que, con el ánimo de no hacer excesivamente prolijo este apartado, nós limitaremos a detallar a continuación las especies de Anfibios en los que su presencia ha sido detectada: Bombina bombina (L., 1758) Stejneger, 1907; Bombina variegata (L., 1758) Mertens et Müller, 1928 (DISCOGLOSSIDAE); Hyla arborea (L., 1758) Cuvier, 1817 (HYLIDAE); Bufo calamita Laurenti, 1758; Bufo bufo (L., 1758) Cuvier, 1817; Bufo viridis Laurenti, 1768 (BUFONIDAE); Pelobates syriacus Boettger, 1889; Pelobates fuscus (Laurenti, 1768) Wagler, 1830 (PELOBATIDAE); Rana arvalis Nilsson, 1842; Rana esculenta Linnaeus, 1758; Rana temporaria Linnaeus, 1758; Rana ridibunda Pallas, 1771; Rana dalmatina Bonaparte, 1840 (RANIDAE); Triturus

(1) La mayor parte de los herpetólogos (HASS, 1925; MERTENS & MÜLLER, 1940, 1960; SALVADOR, 1974, 1985; ARNOLD, BURTON & OVENDEN, 1978; GARCIA-PARIS, 1985) muestran común acuerdo en señalar que la distribución geográfica de Rana esculenta Linnaeus, 1758 no alcanza la Península Ibérica por lo que es cuestionable que las ranas capturadas en el río Darro granadino por LOPEZ-NEYRA (1941, 1947) pertenecieran a esta especie, correspondiendo verosimilmente a Rana perezi.

vulgaris (L., 1758) Dunn, 1918; Triturus cristatus (Laurenti, 1768) Dunn, 1918; Triturus alpestris (Laurenti, 1768) Dunn, 1918; Triturus helveticus (Razoumowsky, 1789) Dunn, 1918 (SALAMANDRIDAE).

Estas citas procedentes de Anfibios se ven complementadas (?) con aquella que se refiere al carnívoro Alopex lagopus en Polonia (MELCZEWSKI, 1962, 1963 in YAMAGUTI, 1971).

Si bien, como ya se ha indicado, existe una amplia variedad de especies de Anfibios europeos parasitados por Diplodiscus subclavatus, desde el punto de vista cuantitativo, pueden apreciarse diferencias significativas de interes dependientes del hospedador examinado. Así, GROSSMAN & SANDNER (1954) lo hallan en el 41% de los ejemplares de Rana esculenta disecados mientras no señalan su presencia en las Rana temporaria analizadas, habitantes de la misma zona, PLASOTA (1969) lo localiza en el 100% (densidad: 40.0) de las Rana esculenta examinadas y solo en el 41.5% (densidad: 6.0) de las Rana terrestris (= Rana arvalis) y FRANDSEN (1974) en el 15.9% (densidad: 7.9%) de las Rana esculenta y en el 3.7% (densidad: 1.5) de las Rana temporaria. Estos datos pueden ser explicados si se tiene en cuenta que la infestación de los hospedadores definitivos por parte de la cercaria de éste anfishoma tiene lugar en el agua por lo que aquellas especies de Anfibios que habitan durante todo el año, incluido el periodo de hibernación, en o cerca de este medio serán las más frecuentemente atacadas. En este sentido, la totalidad de las Rana iberica y Rana temporaria disecadas han resultado indemnes a este helminto limitándose la parasitación detectada a Rana perezi (ranae aquaticae sensu LATASTE, 1876).

CICLO VITAL

El ciclo biológico de Diplodiscus subclavatus, cuya infestación del hospedador definitivo se produce siempre en el agua (COMBES, 1972), es en la actualidad bien conocido (YAMAGUTI, 1975; BOURGAT & KULO, 1977; GRABDA-KAZUBSKA, 1980; SMYTH & SMYTH, 1980) habiendose señalado la presencia de sus fases larvarias en gran número de Gasterópodos dulceacuícolas tales como Planorbis sp. y Anisus sp.

En resumen, y según datos de distintos autores, el ciclo vital

de este PARAMPHISTOMIDAE puede resumirse como sigue: los huevos embrionados eclosionan en el agua a los 12-13 días de la puesta (25° C) dando lugar a miracidios ciliados que ingresan activamente en el Molusco hospedador intermediario dando allí lugar a esporocistos, dos generaciones de redias y cercarias que terminan su desarrollo en el hepatopáncreas a las 8 semanas a partir de la infestación. Estas oftalmocercarias, que según BALOZET & CALLOT (1938) están muy desarrolladas al emerger del caracol y según BRUMPT (1929) presentan un estado embrionario poco avanzado correspondiendo a Cercaria diplocotylea Pagenstecher, 1857 y a Cercaria diesingii, Filippi, 1857, son emitidas en pequeños grupos separados por largos periodos de tiempo.

A partir de la emisión cercariana el ciclo puede continuar por tres posibles caminos. Según el primero y más frecuente de ellos la cercaria fototáctica positiva se enquistas en la piel del batracio, preferentemente en sus manchas oscuras que se infesta al ingerir sus propias mudas. La segunda de las vías supone el enquistamiento cercariano en renacuajos y el soporte de su metamorfosis para retomar el camino anterior y la tercera, y última de estas vías, el enquistamiento cercariano en el esófago del renacuajo (WESEMBERG-LUND, 1934) y exquistamiento tras su metamorfosis.

En cualquier caso, es este un ciclo biológico corto y por lo tanto muy sensible (PLASOTA, 1969) a los ocasionales cambios de factores abióticos no estacionales lo que en principio contrasta con la escasa prevalencia de Diploisidus subclavatus en las zonas de muestreo donde ha sido localizado. En efecto, en esta área de nuestra prospección son abundantes tanto las especies de Gasterópodos, eventuales hospedadores intermediarios de esta especie, como los Anfibios hospedadores definitivos y las condiciones ambientales del medio en el que se realizó la búsqueda y donde este digénido fue detectado, las marjales litorales levantinas, manifiestan unas condiciones ecológicas relativamente estables. Sin embargo, hay que significar que el escaso número de ejemplares detectados coinciden con los datos suministrados por otros autores (JOYEUX, 1923; BALOZET & CALLOT, 1938; LOPEZ-NEYRA, 1947) procedentes de áreas geográficas semejantes a la comentada como el sur de la Península Ibérica o el Magreb tunecino.

Opisthiodiscus nigrivasis (Mehely, 1929) Odening, 1959

Hospedador: Rana iberica; F: 1,28%; D: 1
Rana perezi; F: 2,12%; D: 1,76

Microhábitat: Ampolla rectal

Estaciones: Robledillo de Gata, (R.i.); El Torno, (R.i.); Valero, (R.p.); Las Veguillas, (R.p.); La Granja, (R.p.); Retortillo, (R.p.); Casillas de Flores, (R.p.); Poyales del Hoyo, (R.p.); Lagoa Comprida, (R.p.); Motor Turbina de Riego nº 3, (R.p.); Dolores, (R.p.); Castell de Castells, (R.p.); Confrides, (R.p.); Valle del río Muluya, (R.p.)

Frecuencia total: 2,02%

Densidad total: 1,70

MORFOLOGIA

PARAMPHISTOMIDAE propio de la ampolla rectal de las ranas, con el cuerpo marcadamente piriforme, tegumento no espinulado y tamaño grande que, en ocasiones, alcanza 6,5 mm de longitud y 3,1 mm de anchura.

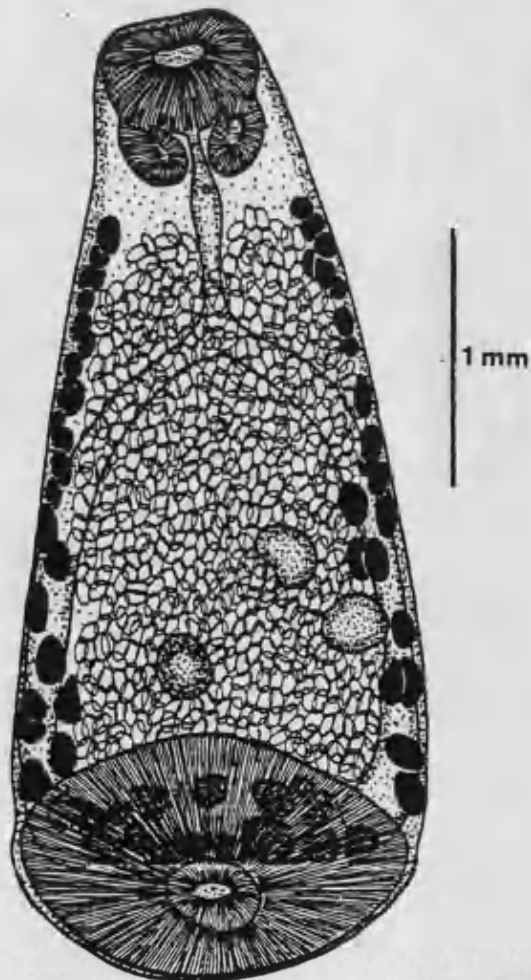
La ventosa oral está fuertemente desarrollada poseyendo, en su porción posterior, dos prolongaciones musculosas en forma de bolsa que, en conjunto, se extiende hasta aproximadamente 1/6 de la longitud total del verme. El esófago, que no va precedido de faringe y cuya porción inicial se encuentra flanqueada por los divertículos de la ventosa oral, no presenta, previo a su bifurcación, el ensanchamiento bulboso que es propio de otras especies vecinas. Los ciegos intestinales, largos y bien desarrollados, se extienden hasta la última porción del cuerpo del anfistoma penetrando claramente en el espacio ocupado por el disco acetabular que es muy grande y ocupa prácticamente la totalidad del último cuarto del cuerpo del animal presentando en su interior una segunda ventosa de pequeño diámetro.

Los dos testículos, separados entre sí, se encuentran situados por delante del ovario impar que se localiza aproximadamente en la línea media del helminto mientras que el útero, muy desarrollo y cargado de huevos operculados y de color amarillento, se extiende principalmente en el área intercecal en la zona media del cuerpo, pero también en la región que se encuentra por delante de la bifurcación del esófago. El poro genital se ubica en la línea media del cuerpo, aproximadamente al nivel poste-

	DOLLFUS, 1951	DOLLFUS, 1964	COMBES, 1970	LLUCH, 1985	PRESENTES DATOS
Longitud	3,30	2,44	3,80	3,75	6,50
Anchura	1,90	1,33	1,87	1,58	3,10
Ventosa oral	660	523	490	439 x 612	800 x 850
Divertículos				106 x 224	387 x 400
Esófago			480	796	
Test. sup.			229	211 x 185	
Test. inf.			183	238 x 206	
Ovario			217	161 x 161	
Huevos	120-125x40-55	132 x 72	120 x 57	119 x 45	117 x 58
Acetábulo	1800 x 1230	640 x 950		1000 x 1525	2725 x 3075
Ventosa acet.	380 x 470	259 x 305	171	240 x 362	500 x 575

Fig. 3.3 Opisthodiscus nigrivasis Medidas de un ejemplar adulto y grávido comparadas con las de otros autores (Longitud y anchura en mm, el resto en μ m).

Fig. 3.4 Ejemplar grávido de Opisthodiscus nigrivasis procedente de Rana perezi en visión ventral.



rior de los divertículos de la ventosa oral localizándose por detrás de él la poco conspicua bolsa del cirro.

Las glándulas vitelógenas están formadas por folículos globulosos, aproximadamente en número de cincuenta, que se sitúan en dos bandas laterales que comienzan a la altura de la región anterior del esófago y terminan en la zona media del acetábulo y una banda posterior transversa que une las terminaciones de los anteriores.

DISCUSION SISTEMATICA

Este helminto fue descrito con categoría subespecífica, Opisthodiscus diplodiscoides nigrivasis, por MEHELY (1929) recibiendo su nominación en razón del aspecto que presentaban sus vasos excretores repletos de un material oscuro, lo que sin embargo tiende a interpretarse en la actualidad (COMBES & KNOEPFFLER, 1965) como consecuencia de un estado fisiológico del animal y, por lo tanto, sin valor sistemático.

A la vista del confusionismo existente respecto a la diagnosis diferencial de las formas Opisthodiscus diplodiscoides Cohn, 1904 y Opisthodiscus diplodiscoides nigrivasis Mehely, 1929, la que nos ocupa, ODENING (1959) realiza una revisión del género concluyendo que, como ya había sido sugerido con anterioridad por DOLLFUS (1951), o bien se admite que la descripción original de Cohn fue defectuosa, o que ambas son especies distintas no pudiendo mantenerse a la segunda, muy abundante, como subespecie de la primera, muy escasa.

Las más notables disimilitudes entre ambos anfistomas son, además de la distinta situación del poro genital que DOLLFUS (loc. cit.) admite que pueda deberse a deformaciones sufridas durante el procesado de los vermes, el dispar desarrollo de los ciegos intestinales, cortos y asimétricos en Opisthodiscus diplodiscoides y largos e iguales en Opisthodiscus nigrivasis, a la diferente localización de los testículos, postováricos en el primer caso y preováricos en el segundo, y al desigual número y situación de los folículos vitelógenos, que en Opisthodiscus diplodiscoides, son escasos y no se disponen en el área intercecal postovariana.

Del conjunto de la bibliografía consultada nos ha sido posible

recopilar las siguientes sinonimias:

Opisthodiscus diplodiscoides Cohn, 1904

Opisthodiscus diplodiscoides nigrivasis Mehely, 1929

Diplodiscus subclavatus schistorchis Dollfus, 1951

Opisthodiscus nigrivasis (Mehely, 1929) Odening, 1959

A nuestro juicio la tercera de estas sinonimias debe ser considerada de forma especial puesto que procede DOLLFUS (1951) de las leyendas de tres figuras de Opisthodiscus nigrivasis que el propio autor hace notar, años más tarde, que se debe no a su intención sino a un error de imprenta (DOLLFUS, 1964).

COROLOGIA Y ECOLOGIA

El confucionismo, ya contado en el apartado anterior, respecto a la diagnosis de Opisthodiscus nigrivasis ha conllevado la afirmación (COMBES & GERBEAUX, 1970; FRANDSEN, 1974) de que su presencia en el continente europeo ha sido señalada en no pocas ocasiones no sólo bajo la denominación de la especie congénérica Opisthodiscus diplodiscoides sino también bajo la de Diplodiscus subclavatus. De hecho algunos autores, como BAILENGER & CHANSEAU (1954) reconocen explícitamente sufrir esta confusión, reuniendo los datos procedentes de ambos PARAMPHISTOMIDAE en la cuantificación de sus resultados.

Teniendo en cuenta lo antedicho parece claro que la corología del complejo Opisthodiscus diplodiscoides - Opisthodiscus nigrivasis parece encontrarse limitada al Paleártico-occidental donde se muestra como un helmineto frecuente pero no abundante. En este sentido, hemos podido recopilar citas de la región de los Balcanes (Hungria, Rumania, Bulgaria y Albania) del norte y centro de Europa (Alemania, Checoslovaquia, Dinamarca, Suecia Polonia y Suiza), del oeste del Mediterráneo (Francia incluyendo Córcega y España) y del norte de Africa (Argelia y Marruecos) donde hemos localizado su presencia en Rana saharica con cierta abundancia. En la Península Ibérica en concreto, su presencia ha sido señalada en varias ocasiones (COMBES & KNOEPFFLER, 1965; COMBES & GERBEAUX, 1970; COMBES & SARROUY, 1971; SIMON-VICENTE, MARTINEZ-FERNANDEZ & CORDEIRO del CAMPILLO, 1974; LLUCH, ROCA & NAVARRO, en prensa) tanto



Fig. 3.5 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Opisthodiscus nigrivasis.

a partir de Rana iberica como de Rana perezi.

Cabe significar que la afirmación de LEES & HRISTOVSKI (1974) que consideran a este helminto como propio de Europa Central, donde aparece con frecuencias de parasitación que oscilan entre el 4% y el 12% (REBECQ, 1958; FRANDSEN, 1974) contrasta con los datos cuantitativos obtenidos al sur de esta zona y que resultan mucho más notables, (COMBES & GERBEAUX, loc. cit.) siendo detectados en los Pirineos Orientales con frecuencias del 54% y 61% y hasta del 95% en el centro de la Península Ibérica (COMBES & SARROUY, loc. cit.). Sin embargo, en nuestras propias investigaciones se ha revelado como un digénido escaso en todas las zonas muestreadas.

Por lo que respecta a los hospedadores definitivos que albergan al adulto de Opisthodiscus nigrivasis es interesante destacar que todos pertenecen a una misma y única familia de Anfibios, la familia RANIDAE, dentro de la que existen referencias procedentes de Rana dalmatina, Rana temporaria, Rana iberica, Rana esculenta, Rana ridibunda y Rana perezi faltando a nuestro entender, datos que permitan aventurar una hipótesis que explique esta preferencia por las ranas frente a otros Anuros de los mismos o similares hábitos tanto alimenticios como de comportamiento.

CICLO VITAL

Es esta una especie de ciclo vital acuático y diheteroxeno en el que el primer y único hospedador intermediario es el Molusco Gasterópodo Ancylastrum fluviatilis (Müller, 1774) quien emite las cercarias que se enquistan en la piel de las ranas, que se infestan, principalmente, al ingerir sus propias ecdisis, sin que puedan destacarse (KRULL & PRICE, 1932) casos en que la infestación se produzca por ingestión directa.

Los datos referentes al desarrollo de este ciclo vital proceden en su mayor parte de las experiencias realizadas a partir de material colectado en Garcirrey (Salamanca, España) por SIMON-VICENTE, MARTINEZ-FERNANDEZ & CORDERO del CAMPILLO (1974) a quienes nos referimos tanto para una completa descripción de las fases larvarias como de la metodología empleada.

Halipegus kessleri (Grebnitzky, 1872) Vlasenko, 1929

Hospedador: Rana perezi; F: 1,52%; D: 2,06

Microhábitat: Estómago

Estaciones: El Prado, (R.p.); Hostería del Mar, (R.p.); Acequia del Rey, (R.p.); Acequia C.I.B.I.M.A., (R.p.); Zona de cubetas naturales, (R.p.); Canal del Norte, (R.p.); Acequia del Pont de Pitarch, (R.p.); Zona de Ullals, (R.p.); Corinto, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Desamparados, (R.p.); Guardamar del Segura, (R.p.)

Frecuencia total: 1,52%

Densidad total: 2,06

MORFOLOGIA

HEMIURIDAE, DEROGENINAE de hasta 3,4 mm de longitud total y forma oval-alargada, con el tegumento no espinulado y la ventosa oral netamente subterminal, faringe bien desarrollada, esófago corto y ciegos intestinales largos y gruesos que se extienden hasta la extremidad posterior del cuerpo. El acetábulo, que es apreciablemente mayor que la ventosa oral, siendo la relación entre sus superficies de 1:3,5, está ubicado por delante del plano ecuatorial del verme.

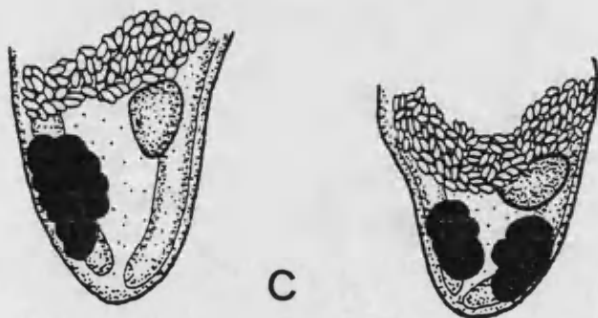
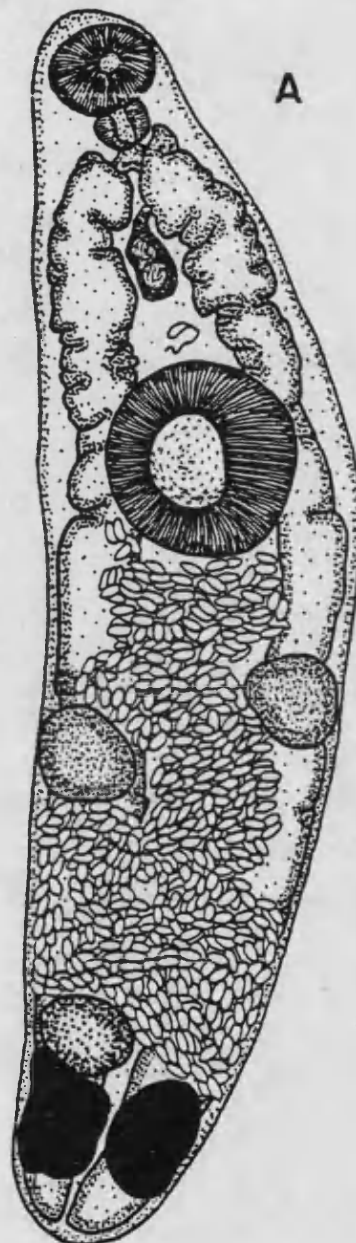
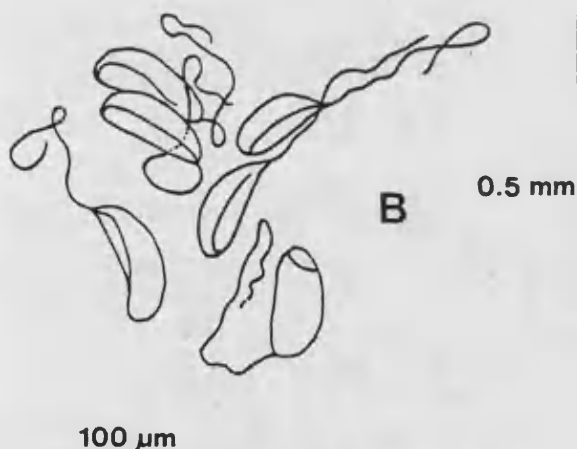
Los testículos, redondeados y de bordes enteros, se sitúan diagonalmente entre sí en zonas enfrentadas y campos subsimétricos en la segunda mitad del cuerpo del distoma, mientras que el conjunto de vesícula seminal, conducto eyaculador y porción terminal del metratermo, junto a las células prostáticas que lo rodean, se localiza por detrás de la bifurcación esofágica adoptando el aspecto de una rudimentaria bolsa del cirro.

El aparato genital femenino consta de un ovario de contornos enteros y morfología groseramente esférica que se sitúa a la derecha de la línea media del cuerpo e inmediatamente por delante de las glándulas vitelógenas que están constituidas por dos masas de márgenes generalmente enteros pero en ocasiones más o menos profundamente lobuladas ubicadas tras el extremo distal de los ciegos intestinales. En el abundante material estudiado ha podido constatarse un alto grado de variabilidad intraespecífica respecto a la configuración e incluso el número de las glándulas vitelógenas.

Longitud	925-3400(2033)
Anchura	357-847(588)
Faringe	58-106x53-106(87x84)
Ventosa oral	95-185x121-232(146x182)
Vent. ventral	255-469x245-490(362x358)
Test. derecho	92-277x140-275(169x173)
Test. izqdo.	90-269x71-238(167x166)
Ovario	79-185x82-211(124x156)
Bolsa cirro	106-201x48-98(151x66)
Huevos	42-53x18-26(50x22)
Fil. polares	132-224(177)

D

Fig. 3.6 *Halipegus kessleri* A) Visión ventral de un ejemplar grávido procedente de *Rana perezii*, B) Huevos filamentosos, C) Variabilidad intraespecífica en el número y conformación de las glándulas vitelógenas y D) Medidas, en μm , halladas a partir de 33 ejemplares.



El útero, que concluye en el poro genital postbifurcal, ocupa, por medio de sinuosas ascendentes, la mayor parte del espacio existente entre el ovario, y el acetábulo disponiéndose incluso, en los ejemplares más grávidos, sobre los ciegos intestinales. Los huevos son operculados y están provistos, en el extremo opuesto al ocupado por el opérculo, de un largo filamento, siendo la relación entre el tamaño del huevo y el de su filamento de 1:3-4.

DISCUSION SISTEMATICA

La totalidad de los HEMIURIDAE Lühe, 1901 que parasitan Anfibios, es decir los géneros Halipegus Looss, 1899, Genarchopsis Ozaki, 1925, Vitellotrema Guberlet, 1928, Dollfuschella Vercammen-Grandjean, 1960 y Deropegus McCauley et Dratt, 1961 se encuentran encuadrados en la subfamilia HALIPEGINAE Poche, 1926 según YAMAGUTI (1971). Posteriormente, PRUDHOE & BRAY (1982) hacen notar la prioridad de DEROGENINAE Nicoll, 1910 sobre HALIPEGINAE, significando además que tanto el género descrito por GUBERLET (1928) como el de VERCAMMEN-GRANDJEAN (1960) deben ser tenidos por sinónimos de Halipegus y, de igual manera, Deropegus debe englobar como sinónimo a Parahalipegus, género desglosado de Halipegus por WOOTON & POWELL (1964) para incluir una sola especie, Parahalipegus aspina Wooton et Powell, 1964 de origen Neártico.

Refiriéndonos estrictamente al género Halipegus, RANKIN (1944), recogiendo en parte afirmaciones anteriores de DOLLFUS (1931), señala que está constituido por siete especies de las que solo una, Halipegus ovocaudatus (Vulpian, 1859) Looss, 1899 interesa a Europa en su área de distribución por lo que Halipegus rossicus Issaitchikov et Zakharov, 1926 y Halipegus kessleri (Grebnitzky, 1872) Vlasencko, 1929 deben ser considerados sinónimos de Halipegus ovocaudatus, la especie tipo del género. En el mismo sentido se expresa algo después PONDEY (1969).

El propio DOLLFUS (1950) reconsidera a la luz de nuevos datos su postura anterior aceptando la existencia de varias especies del género Halipegus en Europa. Esta nueva opinión no es recogida por algunos autores posteriores (BEVERLEY-BURTON, 1960; FISCHTAL & THOMAS, 1968) y

aceptada por otros (YAMAGUTI, 1958, 1971; SAUD & ROSHDY, 1970; RIGINKOV, SHARPILO & SCHEVCHENCKO, 1980; PRUDHOE & BRAY, 1982).

Los ejemplares objeto de estudio pueden ser adscritos, a pesar de sus dimensiones algo menores que las señaladas en la descripción original, a la especie Halipegus kessleri en razón del resto de sus características morfoanatómicas que permiten su segregación del resto de las especies Paleárticas. Así, ni la forma general del cuerpo, ni las lobulaciones de las glándulas vitelógenas, ni la extensión del útero y el tamaño de los huevos, ni la localización en el hospedador son similares en Halipegus ovocaudatus y Halipegus kessleri que pueden discriminarse fácilmente de Halipegus alhaussaini Saoud et Roshdy, 1970 por su menor relación entre las dimensiones de los huevos y sus filamentos polares, y su dispar constitución de las glándulas vitelógenas.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Halipegus kessleri es una especie citada con cierta frecuencia en la región oriental europea (RIGINKOV, SHARPILO & SCHEVCHENCKO, 1980; VOJTKOVA, 1982) donde parasita tanto Anfibios Anuros como Urodolos, existiendo citas de Bulgaria, Checoslovaquia, Rumania y U.R.S.S. procedentes de Bombina bombina (Linnaeus, 1761) Stejneger, 1907 (DISCOGLOSSIDAE); Bufo viridis Laurenti, 1768 (BUFONIDAE); Hyla arborea (Linnaeus, 1758) Cuvier, 1817 (HYLIDAE); Pelobates fuscus (Laurenti, 1768) Wagler, 1830 (PELOBATIDAE); Rana esculenta Linnaeus, 1758; Rana ridibunda Pallas, 1771 (RANIDAE); Triturus cristatus (Laurenti, 1768) Dunn, 1918 y Triturus vulgaris (Linnaeus, 1758) Dunn, 1918 (SALAMANDRIDAE) y, según HUGHES (1942), Natrix maura (Linnaeus, 1758) Lindholm, 1929.

Sin embargo, en Europa occidental solo existen referencias de Halipegus kessleri procedentes de Rana perezi Seoane, 1885 habitantes de zonas de marjal del litoral levantino español (LLUCH, 1985a; LLUCH, ROCA & NAVARRO, en prensa a) lo que viene a ser confirmado por los presentes datos.

Fig. 3.7 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Halipegus kessleri.



CICLO VITAL

El ciclo vital de Halipegus kessleri, desconocido estrictamente, puede ser parcialmente deducido a partir del conocimiento de la biología de otras especies congénéricas asiáticas y americanas tales como Halipegus mehraensis Srivastava, 1933; Halipegus eccentricus Thomas, 1937 y Halipegus occidualis Stafford, 1905; (THOMAS & JOHNSON, 1934; THOMAS, 1939; MACY & DEMOTT, 1957; NATH & PANDE, 1970), que sugiere que el modo de transmisión de las especies de este género precisa el concurso de un Copépodo, Ostrácodo o Anfípodo, como paso intermedio entre el Molusco, primer hospedador, y el Anfibio, hospedador definitivo.

COMBES & KECHEMIR (1975) apuntan una nueva posibilidad a partir de investigaciones llevadas a cabo en el sur de Francia con Halipegus ovocaudatus. Según estos autores el ciclo vital de estos distomas precisa del concurso no de tres, sino de cuatro hospedadores: Molusco, Copépodo, Odonato y Anfibio que resultan ser hospedadores obligatorios y no facultativos según KECHEMIR (1976, 1978).

Gorgodera euzeti Lees et Combes, 1968

Hospedador: Rana temporaria; F: 0,4%; D: 11

Rana perezi; F: 2,23%; D: 5,94

Microhábitat: Vejiga urinaria

Estaciones: Camino Navadero, (R.p.); Retortillo, (R.p.); Casillas de Flores, (R.p.); Valero, (R.p.); Meranges, (R.t.); Navasa, (R.p.); El Molinell, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.); Valle del Muluya, (R.p.); Berkane, (R.p.)

Frecuencia total: 1,78%

Densidad total: 6,22

MORFOLOGIA

GORGODERIDAE habitante de la vejiga urinaria de algunos Anfibios Anuros, de tegumento desprovisto de espinas, tamaño grande que a veces sobrepasa los 5 mm de longitud (ver cuadro adjunto de medidas) y cuerpo alargado que muestra deformaciones considerables con el animal vivo.

La ventosa oral es subterminal y va seguida, sin que exista ni prefaringe ni faringe, de un corto esófago que se bifurca en dos largos ciegos intestinales que corren, más o menos paralelos a los márgenes del cuerpo, hasta casi la extremidad posterior de éste.

El acetábulo, localizado en el primer cuarto de la longitud del animal en los individuos grávidos y en el primer tercio en los ingrávidos, está muy desarrollado, siendo notablemente mayor que la ventosa oral y presentando una relación entre sus superficies de 1:3.

Los testículos, en número de nueve, están dispuestos en dos hileras paralelas claramente separadas entre sí y de situación intercecal, constando la izquierda de cuatro testículos y la derecha de cinco de ellos y localizándose, en la mayor parte de nuestros ejemplares, el testículo superior izquierdo por delante del superior derecho. La vesícula seminal está ubicada, sin que exista bolsa del cirro, entre el arco bifurcal del esófago y el margen superior del acetábulo.

El ovario, de contorno ligeramente lobulado, es mayor que los testículos y se encuentra situado algo a la derecha de la línea media del



A

1 mm

Fig. 3.8 *Gorgodera euzeti* A) Ejemplar grávido procedente de *Rana perezi* en visión ventral y B) Medidas, en μm , obtenidas a partir de 6 ejemplares adultos y grávidos comparadas con las de su descripción original.

B

	LEES & COMBES 1968	LEVANTE IBERICO
Longitud	3800-11500(5900)	3525-5175(4600)
Anchura	730-1800(1120)	700-1050(829)
Vent. oral	297-754(410)× 331-754(428)	286-388(351)× 306-388(345)
Acetábulo	320-903(585)× 434-1086(591)	531-643(592)× 521-623(584)
V.O./A.	0,71	0,83
Test. sup.	137-514(229)× 137-480(229)	204-245(232)× 235-388(294)
Test. inf.	137-411(204)× 126-583(303)	143-306(217)× 174-286(222)
Ovario	240-697(390)× 137-537(287)	306-398(361)× 204-357(272)
Huevos	20-37(27)× × 17-25(19)	32-37(35)× ×18-24(21)

cuerpo por delante de la hilera de testículos correspondiente. Por su parte las glándulas vitelógenas, preováricas, se encuentran netamente divididas en folículos y dispuestas en dos grupos enfrentados entre sí. El útero repleto de huevos de pequeño tamaño ocupa, con asas y bucles superpuestos, gran parte de la segunda mitad del distoma destacándose, por delante del nivel ovárico, una única rama uterina ascendente que alcanza el poro genital.

DISCUSION SISTEMATICA

Las características morfoanatómicas de los ejemplares objeto de estudio permiten su indudable adscripción a la familia GORGODERIDAE Looss, 1901 creada para incluir helmintos propios de la vejiga urinaria de Vertebrados poiquiloterms y, dentro de ella, al género Gorgodera Looss, 1899 en razón de su morfología corporal, configuración de las glándulas vitelógenas y disposición de los nueve testículos característicos que, según TRAVASSOS (1922), bien pudieran provenir de la subdivisión de los dos originales.

Son varias las especies de este género descritas en Europa y así, además de las reconocidas por TRAVASSOS (loc. cit.) en su revisión familiar, cabe citar a Gorgodera microovata y Gorgodera asymetrica descritas (FURHMAN, 1925) a partir de material procedente de Rana esculenta de Suiza, a Gorgodera dollfusi y Gorgodera asiatica localizadas (PIGULEWSKI, 1944, 1945) en Rana ridibunda de varias localidades de la Rusia asiática, a Gorgodera euzeti detectada (LEES & COMBES, 1968) en Rana temporaria y Bufo bufo de los Pirineos Orientales franceses y también a Gorgodera granatensis descrita por GONZALEZ-CASTRO (1942) en Granada en principio como simple variedad de Gorgodera circava Guberlet, 1920. PIGULEWSKI (1952) realiza un intento de agrupación de este conjunto de especies, a excepción lógicamente de Gorgodera euzeti, relativamente semejantes entre sí mediante el establecimiento de cinco subgéneros lo que, teniendo en cuenta el alto grado de variabilidad intraespecífica de los caracteres utilizados para ello, queda posteriormente descartado por su artificialidad.

En lo que hace referencia concreta a nuestros ejemplares la

comparación de sus caracteres anatomomorfológicos con las descripciones de las especies congénéricas antedichas permite su asimilación a Gorgodera euzeti. Así, no pertenecen a Gorgodera dollfusi, ni a Gorgodera loossi por tener los testículos alejados de la porción posterior del cuerpo, ni a Gorgodera media por no tener las gónadas limitadas a la zona media del mismo.

Por lo que se refiere a Gorgodera cygnoides y Gorgodera varsoviensis presentan el acetábulo de un tamaño más de dos veces superior al de la ventosa oral, caracter que no coincide con nuestros vermes. Además la primera de estas especies, Gorgodera cygnoides, no tiene las dos hileras de testículos bien individualizadas, lo que también lo aleja de los ejemplares que nos ocupan. Respecto a Gorgodera pagenstecheri, difiere netamente de nuestros distomas ya que en esta especie las glándulas vitelógenas se sitúan, según LEES & COMBES (1968), inmediatamente por detrás del acetábulo, siendoademás mayores las dimensiones de los huevos.

Tanto el habitus general, como las dimensiones de nuestros ejemplares permiten aproximarlos en principio a tres especies: Gorgodera microovata, Gorgodera euzeti y Gorgodera granatensis. Por lo que hace referencia a la primera, DOLLFUS (1951) señala que el ovario de Gorgodera microovata es de forma oval, sin la menor lobulación y aunque algo después el mismo DOLLFUS (1958) admite una cierta irregularidad en el contorno de este órgano, afirma que nunca llega a ser reniforme o netamente lobulado. Respecto a los huevos son de tamaño muy variable, desde $23 \times 13 \mu\text{m}$ hasta $40 \times 29 \mu\text{m}$ lo que hace, a juicio del autor francés que su nominación específica resulte paradójica.

Por su parte Gorgodera euzeti y Gorgodera granatensis presentan el ovario siempre más irregular que en el caso precedente, lo que al igual que la disposición de los testículos en dos hileras bien definidas los acerca a nuestros ejemplares y los separa de Gorgodera microovata.

Acerca de Gorgodera granatensis el estudio de la descripción e iconografía proporcionado por GONZALEZ-CASTRO (1942) permite observar que el ovario está formado por varios lóbulos bien marcados, siendo netamente más irregular que el que presentan nuestros ejemplares. Asimismo en esta especie el acetábulo parece estar situado más hacia adelante que en el resto, llegando a superponerse el margen anterior de este órgano con la bifurcación esofágica.

Así pues, concluimos en identificar nuestros vermes con la especie Gorgodera euzeti a la que se asemejan tanto por la forma y disposición de los testículos, como en la lobulación de los folículos vitelinos y en el aspecto ligeramente irregular del ovario, coincidiendo además la forma, emplazamiento y relación entre los tamaños de las ventosas.

Sin embargo, dado que las especies del género Gorgodera presentan un alto grado de variabilidad intraespecífica y que gran parte de los caracteres discriminativos considerados de valor sistemático hacen referencia a la posición relativa de sus órganos o su biometría hay que hacer constar que las especies de este género son todavía mal conocidas y están mal delimitadas entre sí, lo que hace deseable en opinión de varios autores (COMBES & KNOEPFFLER, 1972-73; COMBES & SARROUY, 1971) una exhaustiva revisión genérica.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Las referencias respecto al reparto geográfico de Gorgodera euzeti se limitaban, por el momento, a dos áreas bien delimitadas del Paleártico occidental. La primera de ellas corresponde a la zona oriental de los Pirineos, tanto en su vertiente francesa como en la española, de donde proceden localizaciones realizadas sobre Rana temporaria, Bufo bufo y Rana perezi (COMBES, 1968; LEES & COMBES, 1968; COMBES & GERBEAUX, 1970; BATCHVAROV & COMBES, 1977), mientras que la segunda se refiere al Levante español (LLUCH *et al.*, 1986 a, en prensa a) siempre a partir de Rana perezi. Los presentes datos, además de confirmar la presencia de este Gorgodérido en las dos áreas mencionadas, representan su primera localización en el Magreb marroquí a partir de Rana saharica.

En lo que se refiere a otras especies del género cuya presencia ha sido señalada en la Península Ibérica cabe citar, además de Gorgodera granatensis descrita a partir de material recolectado de Rana esculenta (?) de las charcas de Durcal y Chanchina en Granada (GONZALEZ-CASTRO, 1942; LOPEZ-NEYRA, 1947), la detección (COMBES & KNOEPFFLER, 1965; COMBES & SARROUY, 1971) de Gorgodera microovata de Bufo bufo

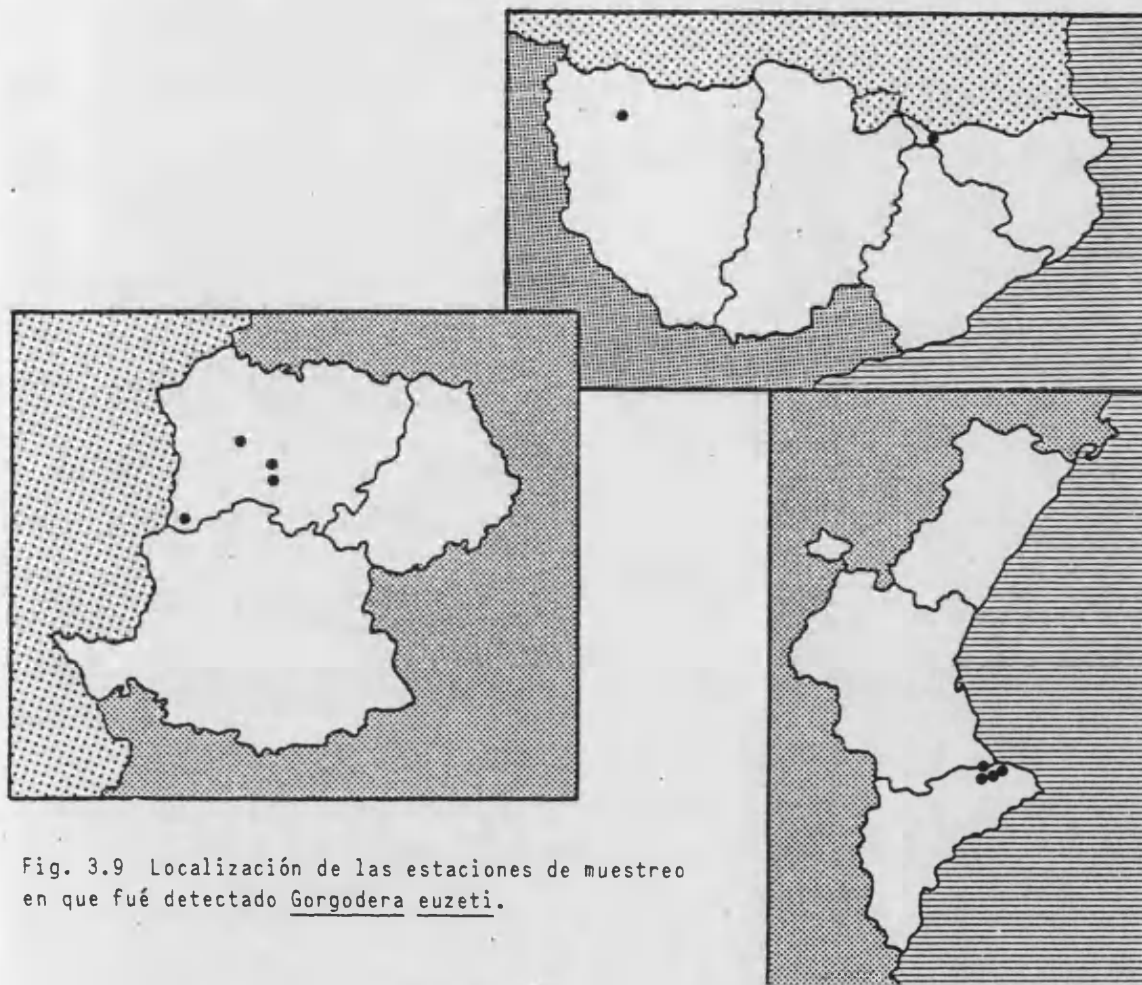


Fig. 3.9 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Gorgoderia euzeti.

y Rana perezi procedentes de Gredos y Soria respectivamente y de Gorgoderia cygnoides (Zeder, 1800) Looss, 1899 obtenidos (RODRIGUES, RODRIGUES & CRISTOFARO, 1973 a) de Rana esculenta (?) de Coimbra (Portugal), siendo de destacar que en alguno de estos casos (COMBES & SARROUY, loc. cit.) estos distomas vesicales resultaron ser extremadamente abundantes hasta alcanzar frecuencias de parasitación cercanas al 75%, lo que nunca ha podido ser observado en nuestras propias investigaciones.

CICLO VITAL

Los estudios referentes a los ciclos vitales de las distintas especies de Gorgodéridos son, por el momento, escasos y en su mayor parte

fraccionarios y así, a excepción de las investigaciones realizadas por COMBES (1968), la mayor parte de los datos a este respecto se refieren a la simple detección de Cercaria macrocerca sin pretender mayor precisión. Sin embargo la biología de Gorgodera euzeti es perfectamente conocida a partir de los trabajos llevados a cabo en el sur de Francia por COMBES (loc. cit.). Según tales estudios el miracidio resultante de la eclosión de los huevos en el agua accede a los filamentos branquiales del Molusco Lamelibranquio Pisidium casertanum Poli, 1791. Allí se originan dos generaciones de esporocistos y las cercarias macrocercas que emergen del SHAERIDAE y son devoradas por larvas de Neuróptero Sialis lutaria o, en menor grado, por renacuajos diversos Anuros. A partir de aquí y por depredación son infestados los Anfibios adultos jugando por lo tanto el canibalismo un papel fundamental en la conclusión de este ciclo vital como confirma PLASOTA (1969) quien señala que sólo las ranas adultas poseen Gorgodéridos en su vejiga urinaria.

Gorgoderina vitelliloba (Olsson, 1876) Looss, 1902

Hospedador: Rana iberica; F: 4,49%; D: 3
Rana temporaria; F: 0,8%; D: 1,5
Rana perezi; F: 1,18%; D: 3,33

Microhábitat: Vejiga urinaria

Estaciones: Prado de las Pozas, (R.i.); Cinco Lagunas, (R.i.); Puente a Navalguijo, (R.i.); Laguna del Trampal, (R.i.); Mijares, (R.i.); Jarandilla de la Vera, (R.p.); Casillas de Flores, (R.p.); Las Veguillas, (R.p.); Poyales del Hoyo, (R.p.); Lagoa Comprida, (R.p.); Santa Fe del Montseny, (R.t.); Candanchú, (R.t.); Camino Cantarrana, (R.p.); Camí de l'Asegador, (R.p.); La Casa del Chocolatero, (R.p.)

Frecuencia total: 1,54%

Densidad total: 3

MORFOLOGIA

GORGODERIDAE no espinulado, con el cuerpo grande, de más de 4 mm de longitud total en los ejemplares grávidos, alargado y muy deformable en el animal vivo.

La ventosa oral es redondeada y subterminal y va seguida, sin que exista prefaringe ni faringe aparentes, por el esófago que se bifurca pronto en dos ciegos intestinales largos y anchos que se extienden hasta la extremidad posterior del digénido. El acetábulo, que se ubica en la primera mitad del verme en los ejemplares grávidos, es mucho mayor que la ventosa oral hasta el punto de que sus márgenes laterales sobrepasan generalmente los del cuerpo del animal.

Los testículos, grandes y groseramente globulosos, se encuentran situados, uno tras otro, en el espacio intercecal correspondiente a la segunda mitad del distoma, siendo sus contornos en ocasiones ligeramente lobulados. Por su parte la vesícula seminal se localiza, sin que exista bolsa del cirro, en el espacio comprendido entre el margen acetabular superior y el arco bifurcal del esófago tras el que se encuentra el poro genital.

El ovario, que se ubica dorsal y por delante del testículo superior, tiene un tamaño ligeramente menor que el de estos órganos, disponiéndose entre él mismo y el margen posterior del acetábulo las glándulas vitelógenas formadas por dos grupos de folículos que en concreto presentan for-



Fig. 3.10 *Gorgoderina vitelliloba*
A) Ejemplar grávido procedente de *Rana perezii* en visión ventral y B) Medidas obtenidas a partir de 9 ejemplares (Longitud y anchura en mm, el resto en μm).

B

Longitud	1,73-4,20(2,92)
Anchura	0,41-0,90(0,58)
Vent. oral	216-417(285)× ×206-356(261)
Acetábulo	429-786(504)× ×378-643(478)
V.O./A.	0,36
Test. sup.	150-454(263)× ×124-348(236)
Test. inf.	238-552(346)× ×172-304(243)
Ovario	158-314(241)× ×100-264(190)
Huevos	29-40(33)× ×13-26(21)

ma triangular o subtriangular. Por su parte el voluminoso útero ocupa, en los individuos más grávidos, la práctica totalidad del cuerpo del animal entre el nivel acetabular posterior y el extremo distal del cuerpo, lo que dificulta notablemente la observación de testículos y ovario en estos ejemplares.

DISCUSION SISTEMATICA

De forma semejante a lo expuesto en el capítulo correspondiente respecto a las especies adscritas al género Gorgoderina Looss, 1899 existe un elevado grado de confusionismo referente a la diagnosis de las especies del género Gorgoderina Looss, 1902 que es puesto de manifiesto, por ejemplo, en las claves que a tal respecto elabora OLSEN (1937 a) y que se ha intentado subsanar mediante la subdivisión de este género en categorías subgenéricas siempre a partir de la desigual morfología y/o disposición de las glándulas vitelógenas. Así, PEREIRA & CUOCOLO (1940) establecen los subgéneros Gorgoderina cuya especie tipo es Gorgoderina vitelliloba y Neogorgoderina del que lo es Gorgoderina simplex (Looss, 1899) Looss, 1902 en razón de la existencia de folículos vitelógenos libres en el primer caso o agrupados en dos masas compactas en el segundo. Más tarde FIGULEWSKY (1953) crea los subgéneros Gorgoderina, con Gorgoderina simplex como especie tipo y las glándulas vitelógenas situadas a cierta distancia del acetábulo y Gorgorimma cuyas vitelógenas estarían prácticamente en contacto con el margen inferior del acetábulo y cuya especie tipo sería Gorgoderina parvicava Travassos, 1920 propia (LENT, FREITAS & PROENCA, 1947) de los géneros Bufo, Leptodactylus, Pseudis y Rana de América del Sur. Algo después FERNANDES (1958) establece no dos sino tres subgéneros aceptando las denominaciones y especies tipo de los dos propuestos por FIGULEWSKY (loc. cit.) a los que sin embargo caracteriza no la posición sino la forma de las vitelógenas, lobuladas en el primer caso y de borde entero en el segundo, y añade un tercero, Metagorgoderina, en el que las vitelógenas se disponen en dos rosetas y cuya especie tipo es Gorgoderina rochalimai Pereira et Cuocolo, 1940.

DOLLFUS (1958, 1963) aceptando en principio las ideas de PI-

GULEWSKI (loc. cit.), hace constar que si bien es éste un género homogéneo las especies que lo componen presentan grandes variaciones individuales por lo que sería conveniente complementar los datos morfológicos con criterios biológicos que tuvieran en cuenta el/los hospedadores afectados.

De cualquier forma y sea cual sea el autor que tengamos en cuenta, nuestros ejemplares, tanto los procedentes de Rana perezi del Levante Ibérico como los obtenidos a partir de Rana iberica del Sistema Central, se adscriben en el subgénero Gorgoderina.

De las especies del género registradas en Europa hasta el momento solo tres parecen tener existencia real reconocida por la mayor parte de los autores, Gorgoderina alobata Lees et Mitchell, 1966; Gorgoderina skrjabini Pigulewski, 1953 y Gorgoderina vitelliloba (Olsson, 1876) Sinitzin, 1905, ya que Gorgoderina olssoni Sandner, 1947 es transferida por el propio SADNER (1948) a Gorgoderina vitelliloba forma olssoni. Nuestros vermes pertenecen sin duda alguna a la especie Gorgoderina vitelliloba ya que sus huevos son mucho mayores que los de Gorgoderina skrjabini que miden $15 \times 10 \mu\text{m}$ y sus glándulas vitelógenas son lobuladas y están situadas lejos del acetábulo, lo que permite diferenciarlo de Gorgoderina alobata cuyos caracteres lo encuadran en el subgénero Gorgorimma de PIGULEWSKI (loc. cit.).

Las sinonimias correspondientes a esta especie que hemos podido recopilar tras la consulta de la bibliografía son las siguientes:

Distomum vitelliloba Olsson, 1876

Distoma (Dicrocoelium) vitelliloba Stossich, 1889

Gorgodera vitelliloba Sinitzin, 1906

Phyllodistomum vitelliloba Pande, 1937

Gorgoderina (Gorgoderina) vitelliloba Pigulewsky, 1953

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Este Digénido es uno de los mejor conocidos en la actualidad, tanto desde el punto de vista ultraestructural (HOOLEY & MITCHELL, 1981) como de comportamiento. Así se conocen con detalle los factores que influyen en la emergencia de las cercarias de los esporocistos (MITCHELL & MASON, 1980) y de la cámara anterior de la cola (MITCHELL, MASON & WHALLEY, 1980; MITCHELL, LEES & MASON, 1983).

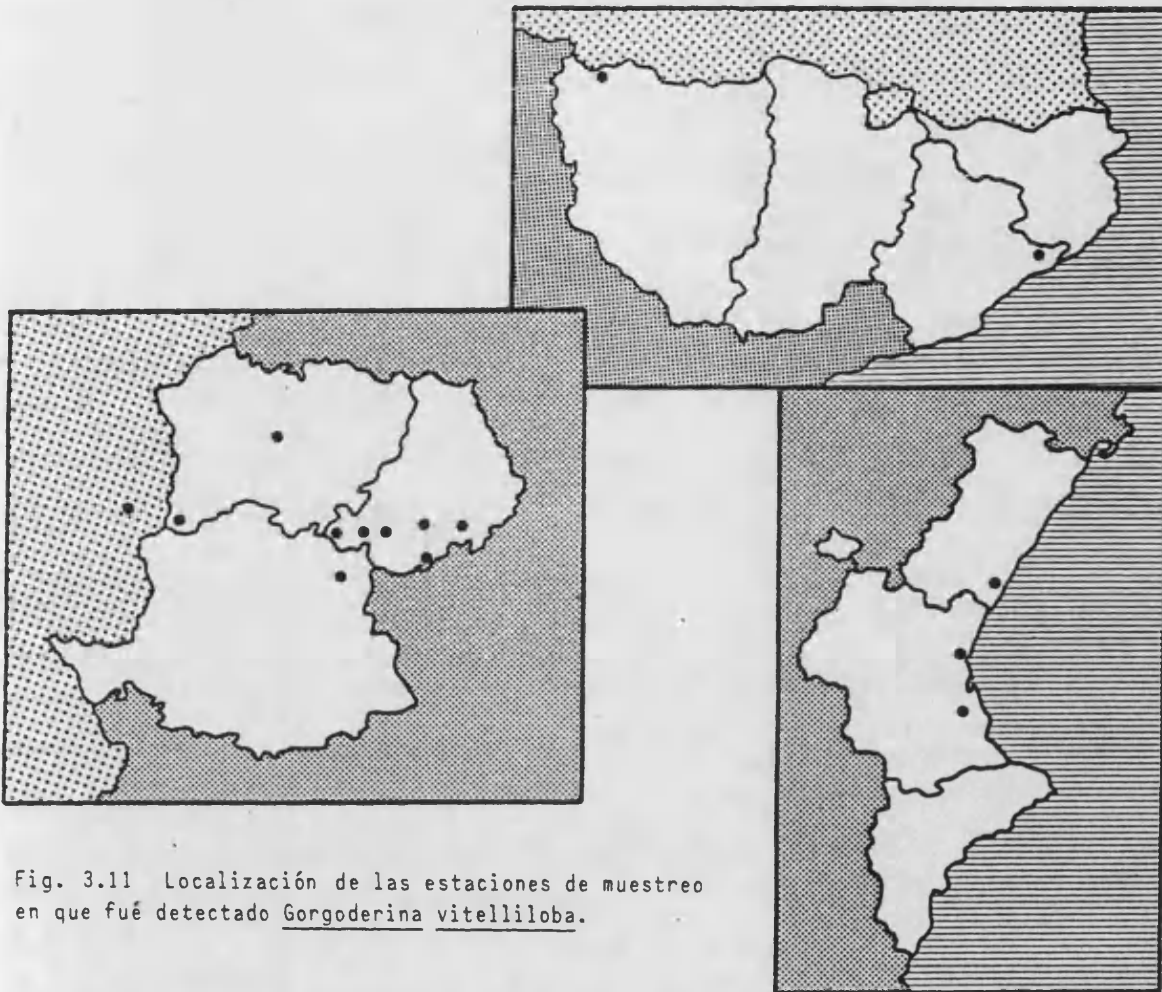


Fig. 3.11 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Gorgoderina vitelliloba.

En parecido sentido existen estudios sobre enquistamiento, migración, crecimiento, maduración y alimentación y los factores que intervienen en todos y cada uno de estos procesos, tales como, temperatura, edad del hospedador y existencia de posibles barreras fisiológicas que impidan la infección, cuyo detalle juzgamos que escapa de la intención de esta memoria, remitiéndonos a sus autores para una completa información respecto a este punto (LEES & MITCHELL, 1964; MITCHELL, 1973a, 1973b, 1982; MITCHELL & HOOLE, 1978).

Desde el punto de vista corológico Gorgoderina vitelliloba es uno de los Digénidos parásitos de Anfibios más comunes en Europa en todas sus áreas, encontrándose, según LEES & HRISTOVSKI (1974) en más del 80% de las encuestas helmintológicas realizadas en distintas épocas. Las frecuencias de aparición de este verme son, no obstante bajas y así solo LEES (1962) lo

señala en más de un 10% de los casos. LEES & HRISTOVSKI (1966) sugieren que Gorgoderina vitelliloba ha podido ser confundida en la región sureste de Europa y en fechas anteriores a 1966, con una especie vecina y congénérica, Gorgoderina alobata.

En áreas de la región Paleártica pero no europeas, Gorgoderina vitelliloba ha sido hallada en Marruecos (DOLLFUS, 1958) y en Irán (COMBES & KNOEPFFLER, 1972, 1973).

Por lo que se refiere concretamente a la Península Ibérica este distoma solo había sido señalado con anterioridad a la presente memoria en dos ocasiones. Estas corresponden a la prospección llevada a cabo por COMBES & KNOEPFFLER (1965) en la región de la Sierra de Gredos en la que Gorgoderina vitelliloba fue localizada en la vejiga urinaria de Rana perezi, Rana iberica y Bufo bufo gredosicola y a la efectuada sobre Rana perezi en las marjales levantinas (LLUCH, ROCA & NAVARRO en prensa).

Otros hospedadores registrados para esta especie por diferentes autores han sido, Bombina bombina, Bombina variegata, Bufo bufo, Bufo viridis, Hyla arborea, Rana arvalis, Rana dalmatina, Rana esculenta, Rana macrocnemis, Rana ridibunda, Rana temporaria y Rana cyanophlyctis. De todos ellos solo el último, Rana cyanophlyctis no es propio de la región Paleártica y este hallazgo de Gorgoderina vitelliloba en la India es el único que se aleja del área de distribución de la especie.

CICLO VITAL

Si bien existen datos previos dispersos (SINITZIN, 1905; JOYEUX & BAER, 1948; LEES, 1953) que muestran tan solo aspectos aislados del proceso, el completo conocimiento del ciclo biológico de esta especie se debe, como en el caso de Gorgoderina euzeti, a las investigaciones llevadas a cabo por COMBES (1968) en los Pirineos Orientales franceses. A partir de tales estudios puede afirmarse que los huevos de este digénido eclosionan en el agua penetrando el miracidio resultante en los filamentos branquiales de distintas especies de Moluscos SPHAERIDAE y, especialmente en Pisidium hibernicum Westerlund, 1894, Pisidium lillgeborgii Clessin, 1886, Pisidium casertanum Poli, 1791 y Pisidium nitidum Jenyns, 1832, donde se originan dos

generaciones sucesivas de esporocistos y las cercarias macrocercas a cuya morfología y mecanismo de escape ya nos hemos referido en el apartado anterior (MITCHELL & MASON, 1980; MITCHELL, MASON & WHALLEY, 1980; MITCHELL, LEES & MASON, 1983). Estas cercarias son ingeridas en el medio acuático bien por larvas del Neuróptero Sialis lutaria bien por renacuajos de diferentes especies de Anfibios, favoreciendo su geotropismo negativo la infección de los renacuajos que recorren la superficie del sustrato y no su espesor. En estos hospedadores intermediarios, y seguramente en muchos más puesto que COMBES (loc. cit.) hace constar que las cercarias no muestran tropismo alguno hacia sus hospedadores, se enquistan permaneciendo como metacercarias hasta que los hospedadores intermediarios son ingeridos por los Anuros adultos, hospedadores definitivos de este Gorgodérido.

PLAGIORCHIIDAE gen. spp. (metacercariae)

Hospedador: Rana perezii; F: 5,10%; D: 8,72

Microhábitat: Quistes subcutáneos

Estaciones: El Prado, (R.p.); La Sangonera, (R.p.); Hostería del Mar, (R.p.); Acequia del Rey, (R.p.); Acequia de Closa, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Corinto, (R.p.); Acequia Real, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); Senyera, (R.p.); MAKRO, (R.p.); Tamarits, (R.p.); Les Bases, (R.p.); Ermita de los Santos de la Piedra, (R.p.); Camí del Cebollar, (R.p.); Motor de San Francisco, (R.p.)

Frecuencia total: 5,10%

Densidad total: 8,72

MORFOLOGIA Y SISTEMATICA

En diferentes estaciones de muestreo del área prospectada correspondiente al Levante Ibérico hemos podido detectar abundantes quistes de localización subcutánea que albergaban Trematodos Digenéticos en fase metacercariana.

Desafortunadamente, una vez exquistados y examinados fueron

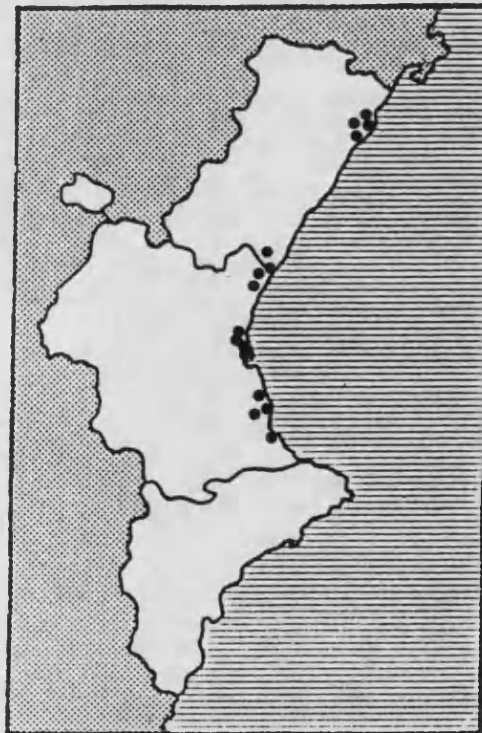


Fig. 3.12 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado PLAGIORCHIIDAE gen. spp. (metacercariae).

pocas las características morfoanatômicas que pudieron observarse en estos helmintos que a nuestro entender, de todo punto insuficientes para intentar descifrar su posición sistemática a nivel infrafamiliar. No obstante la forma general del cuerpo, la conformación, tamaño y disposición de ambas ventosas, el aspecto y extensión de los ciegos intestinales, la configuración y amplitud de la vesícula excretora y, en algunos casos, la situación del poro genital y primordios gonadales permiten incluir con la suficiente fiabilidad a estos distomas en la familia PLAGIORCHIIDAE.

La imposibilidad de determinación específica de estos vermes, junto con el hecho de observar en los pocos caracteres estructurales que hemos podido visualizar, una notable variabilidad, nos impulsa a incluirlos, en su conjunto, bajo la denominación de PLAGIORCHIIDAE gen. spp. (metacercariae) sin intentar, por el momento, mayor precisión.

COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL

Por todo lo antedicho resulta evidente la imposibilidad de aventurar consideraciones respecto a la distribución geográfica, biología o ciclo evolutivo de estos digénidos.

Haplometra cylindracea (Zeder, 1800) Looss, 1899

Hospedador: Rana temporaria; F: 14,8%; D: 1,78

Microhábitat: Pulmón

Estaciones: Cerler, (R.t.); Bujaruelo, (R.t.); Panticosa, (R.t.); Candanchú, (R.t.); Selva de Oza, (R.t.)

Frecuencia total: 14,8%

Densidad total: 1,78

MORFOLOGIA

Plagiórquido de contorno oval más o menos alargado cuyo tegumento se encuentra recubierto por una fina espinulación, más patente en el tercio anterior de su superficie corporal, que puede llegar a desaparecer por completo en las cercanías de su extremo posterior.

A la ventosa oral, de posición subterminal y tamaño ligeramente mayor que el del acetábulo, le sigue, sin que exista prefaringe aparente, una faringe subesférica y musculosa, tras la que se encuentra un esófago de dimensiones reducidas, el cual se bifurca dando lugar a dos largos ciegos intestinales que alcanzan la porción terminal del cuerpo del animal.

Los testículos, globulosos, se disponen bien en tandem, bien subdiagonalmente a partir de la segunda mitad del helminto. De ellos parten sendos conductos eferentes que alcanzan por separado la bolsa del cirro, la cual alberga una vesícula seminal completamente interna, las glándulas prostáticas y un cirro evaginable y se sitúa contorneando el margen derecho del acetábulo desembocando, por delante de éste, en el poro genital.

El ovario, que es también globuloso, se encuentra levemente desplazado a la derecha del eje longitudinal del cuerpo y se ubica, por detrás de la bolsa del cirro, en el tercio anterior del helminto. Trás él se observa un oogenotopo de contornos difusos en el que es característica la ausencia de receptáculo seminal, a partir del cual el útero, formado por asas inicialmente descendentes y posteriormente ascendentes, se extiende hasta la extremidad posterior del cuerpo del distoma ocupando la mayor parte de la segunda mitad del verme en los individuos grávidos en los que los huevos son muy numerosos, operculados y de color que oscila del amarillo castaño al marrón negruzco.

Longitud	4,3-7,5(6,0)
Anchura	1,2-2,0(1,7)
Faringe	174-328x208-328(234x259)
Ventosa oral	449-680x562-760(530x649)
Ventosa ventral	408-582x456-608(470x487)
V.O./V.V.	1,5
Test. derecho	368-939x562-1531(650x931)
Test. izquierdo	378-1088x439-1225(751x857)
Ovario	357-562x408-582(454x477)
Huevos	31-39x16-21(36x18)

Fig. 3.14 Medidas de Haplometra cylindracea obtenidas a partir de 5 ejemplares adultos y grávidos. Longitud y anchura en mm, el resto en μ m.

Las glándulas vitelógenas, constituidas por gruesos folículos compactos se distribuyen, dorsalmente respecto de los testículos y a ambos lados del verme, desde el nivel del arco bifurcal del esófago hasta la extremidad distal de los ciegos intestinales.

Lavesícula excretora cuya visualización es dificultada por el desarrollo uterino en los individuos grávidos presenta forma de "Y", con una rama impar extremadamente larga que se bifurca por delante del testículo anterior.

DISCUSION SISTEMATICA

En opinión de DAWES (1968) es éste el Trematodo parásito de Anfibios más antiguamente conocido, pues según este autor la primera denuncia de su presencia fue efectuada por SWAMMERDAM (1737) en un tratado de Zoología de la época ("Biblia naturae sive historia insectorium..."), si bien no fue descrito hasta algunos años más tarde (ZEDER, 1800) con el nombre de Distomum cylindraceum.

Trás su inclusión en el género Haplometra Looss, 1899 adscrito a la familia PLAGIORCHIIDAE (ODENING, 1964) han sido varios los autores que han abordado su estudio desde ángulos muy diversos puesto que, a causa principalmente de la enorme variabilidad intraespecífica que ostenta

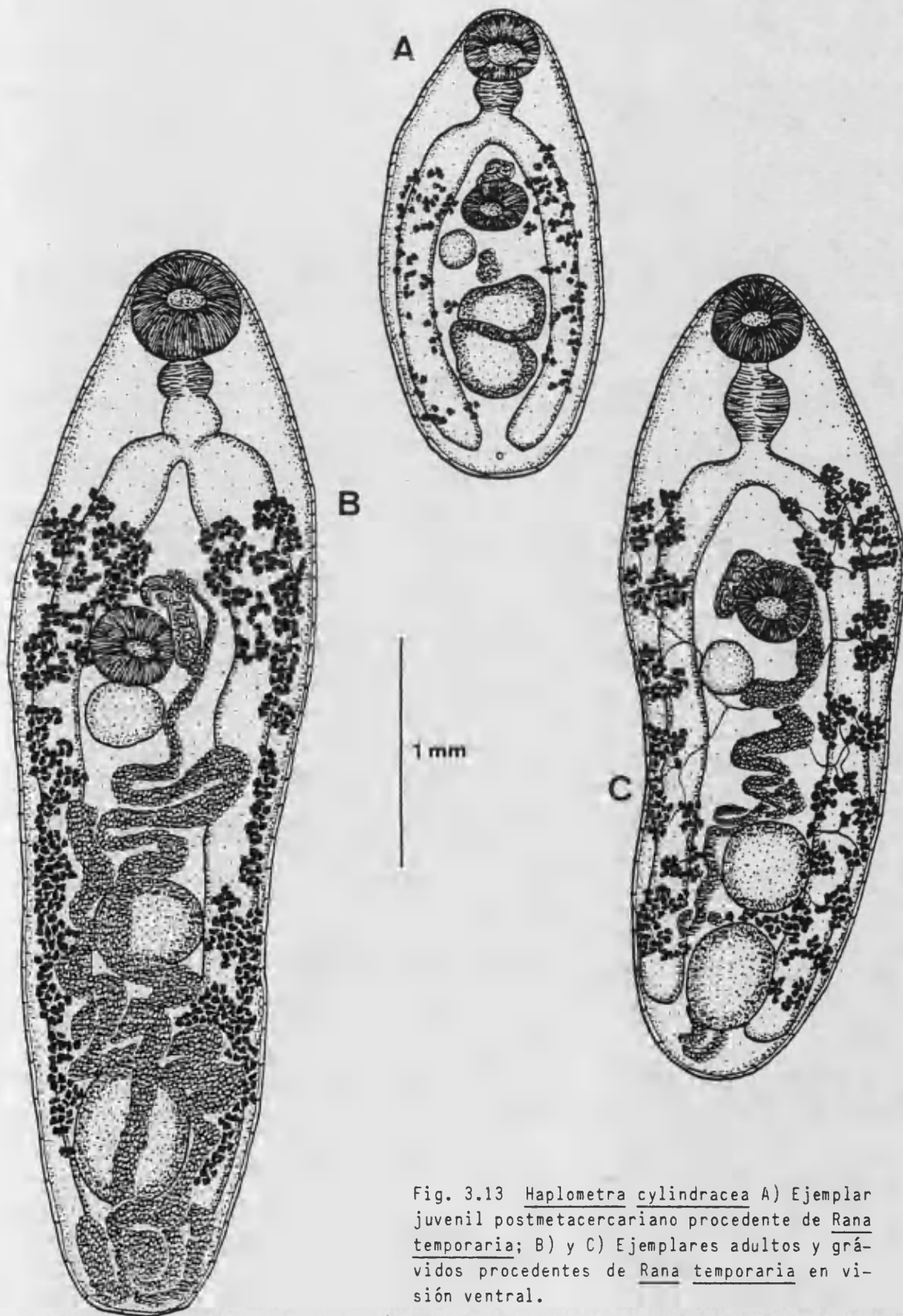


Fig. 3.13 *Haplometra cylindracea* A) Ejemplar juvenil postmetacercariano procedente de *Rana temporaria*; B) y C) Ejemplares adultos y grávidos procedentes de *Rana temporaria* en visión ventral.

ha sido redescrito, en varias ocasiones, bajo distintas nominaciones. Dicha variabilidad ya es señalada por TRAVASSOS (1930 b) quién considera este género como monoespecífico estableciendo, tras el examen de material procedente de diversas localidades europeas, tres grupos morfológicos diferentes atendiendo a la longitud de los ciegos intestinales, el número de asas uterinas, el reparto de las vitelógenas y el tamaño de la bolsa del cirro.

Posteriormente BAER (1932) describe la subespecie Haplometra cylindracea allometra afirmando la coincidencia en sus rasgos morfológicos con los de uno de los grupos establecidos por TRAVASSOS (loc. cit.), subespecie que no es aceptada por OLSEN (1937) por considerar estas disimilitudes debidas únicamente a variaciones individuales. En este mismo sentido se expresa GRABDA-KAZUBSKA & COMBES (1981) quienes, a partir de datos biométricos, obtenidos de ejemplares con los rasgos de Haplometra cylindracea allometra y de Haplometra brevicaeca Timon-David, 1961, realizan un análisis estadístico basado en ecuaciones de regresión cuyos resultados permiten poner en duda, a pesar de la gran variación existente entre las poblaciones examinadas, el fundamento de la validez específica de Haplometra brevicaeca achacando la reducida longitud de sus ciegos intestinales a la influencia de la especie hospedadora.

A pesar de lo anteriormente comentado, el número de sinónimos que se ha podido recopilar tras la consulta de la bibliografía especializada ha sido muy reducido. Estos son los siguientes:

Distoma cylindraceum Zeder, 1800

Distoma (Dicrocoelium) cylindraceum (Zeder, 1800) Dujardin, 1845

Distomum cylindraceum (Zeder, 1800) Ziegler, 1883

Fasciola cylindraceum (Zeder, 1800) Rudolphi, 1802

Brachylaemus cylindraceum (Zeder, 1800) Blanchard, 1847

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Trás descartar TRAVASSOS (loc. cit.) la validez de Haplometra palmipedes Lutz, 1928 descrito a partir de Anfibios venezolanos adscribiendo estos helmintos al género Glypthelmis Stafford, 1905, la corología de los digénidos que nos ocupan queda restringida de forma exclusiva al continente europeo donde su presencia ha sido señalada en multitud de oca-

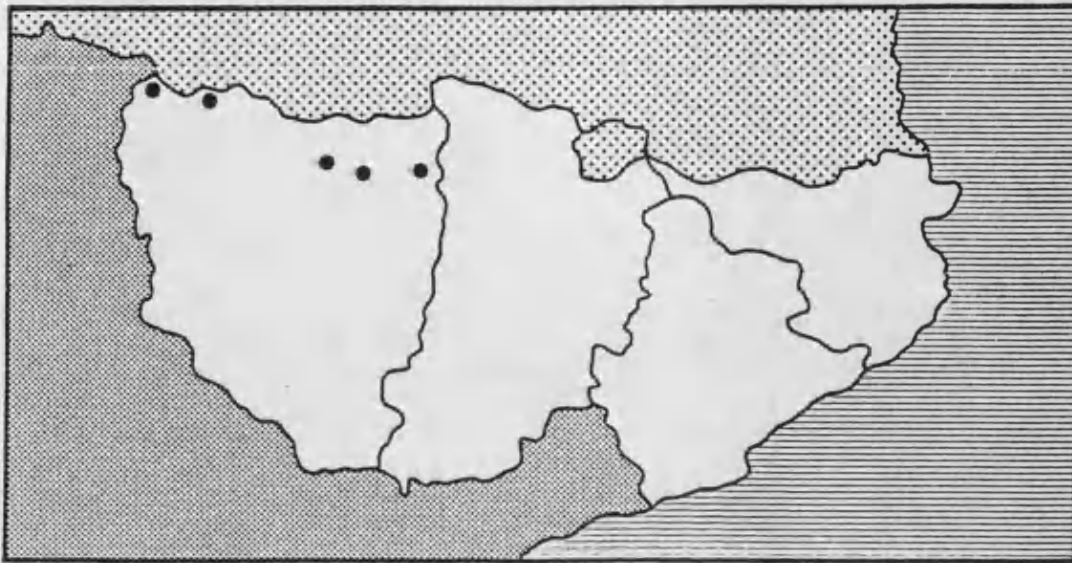


Fig. 3.15 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectada Haplometra cylindracea.

siones previas a la presente. Dada la abundancia de estas referencias que hacen de este distoma una especie considerada como trivial desde el punto de vista faunístico en el Paleártico occidental, nos limitaremos a continuación a comentar las citas procedentes de la Península Ibérica que se limitan a la detección de Haplometra cylindracea localizada a partir de Rana esculenta (?) de Granada LOPEZ-NEYRA (1947) y de Rana temporaria de Isobol, provincia de Gerona (COMBES & GERBEAUX, 1970).

Por lo que respecta a los hospedadores si bien son varios los Anuros con posibilidad de albergar en sus pulmones, donde se alimenta exclusivamente de sangre extraída de sus capilares (HALTON, 1967), a este Digénido, las frecuencias de parasitación más elevadas suelen corresponder a Rana temporaria y Rana terrestris, habiéndose observado en el primero de estos hospedadores (COMBES, 1983) asociaciones negativas entre Haplometra cylindracea y Opisthioglyphe rastellus, y en el segundo de ellos (PLASOTA, 1969) presumibles relaciones de competencia entre este Trematodo y el Nematodo Rhabdiasido Rhabdias bufonis. En este mismo sentido cabe significar que tanto LEES (1962) como PLASOTA (loc. cit.), afirman que los niveles de parasitación más elevados observados en este helminto se dan en otoño, justificando ambos autores esta aseveración por la dieta alimentaria de los Anuros examinados, de la que forman parte integrante algu-

nos de los Insectos hospedadores intermediarios del verme en cuestión y cuya ingesta se produce especialmente, y a veces exclusivamente, durante los meses cálidos. Asimismo LEES (loc. cit) pone de manifiesto la mayor frecuencia de parasitación presentada por los ejemplares machos de Rana temporaria capturados, señalando como una posible causa de ello el factor hormonal, por observarse las mayores diferencias parasitarias en invierno, cuando los niveles de hormona sexual en la sangre son más elevados, y las menores en verano, después de la estación reproductora, cuando la producción hormonal es más reducida.

Por último indicaremos que, en cuanto a la alimentación de Haplometra cylindracea, ésta se basa exclusivamente (HALTON, 1967) en la sangre extraída de los capilares pulmonares de sus hospedadores, la cual es ingerida junto a grupos de esterases que son elaborados en la ventosa oral del parásito.

CICLO VITAL

El ciclo vital del digénido objeto de estudio transcurre (COMBES, 1968) del modo siguiente: el huevo es evacuado al medio externo eclosionando en el agua, y penetrando el miracido resultante en un Molusco Gasterópodo perteneciente a la especie Lymnaea truncatula donde da lugar a dos generaciones de esporocistos y a las cercarias. Estas cercarias allí producidas, Xiphidocercarias, emergen del caracol para penetrar activamente en el tegumento de la cavidad bucal de Anfibios donde se enquistan, bien se trate de renacuajos o de batracios adultos. Posteriormente estas metacercarias se exquistan, en menos de 48 horas, y los vermes acceden directamente a los pulmones.

Este modelo de ciclo biológico es confirmado por autores posteriores tales como GRABDA-KAZUBSKA (1976) y ODENING (1976), si bien la autora polaca señala que cuando las cercarias penetran en renacuajos las metacercarias se ubican cerca de la cavidad corporal de modo que al abandonar su quiste el Trematodo cae dentro de ésta, donde muere pasado algún tiempo.

Anteriormente GRABDA-KAZUBSKA (1970) había llevado a cabo

importantes estudios sobre la biología de los estados de desarrollo de Haplo-metra cylindracea, concuyendo que la emisión cercariana se produce principalmente en las primeras horas de la mañana, decreciendo a lo largo del día el número de cercarias emitidas.

No todos los autores se muestran de acuerdo en los hospedadores que concurren en este ciclo vital puesto que, a pesar de la diheteroxenia señalada por los anteriormente mencionados, son varios (McMULLEN, 1937; GROSSMAN & SANDNER, 1954; LEES, 1962; PLASOTA, 1969; BOZKOV & ODENING, 1979) los que afirman la existencia de un segundo hospedador intermediario paraténico, Ilybius fuliginosus, un escarabajo acuático que facilita la entrada de los helmintos en el hospedador definitivo.

Opisthioglyphe ranae (Fröhlich, 1719) Looss, 1907

Hospedador: Rana iberica; F: 1,28%; D: 2,5
Rana perezi; F: 7,62%; D: 4,79

Microhábitat: Intestino

Estaciones: Prado de las Pozas, (R.i.); Puente del Duque, (R.i.); Casillas de Flores, (R.p.); Navasa, (R.p.); El Prado, (R.p.); La Sangonera, (R.p.); Hostería del Mar, (R.p.); Acequia del Rey, (R.p.); Acequia C.I.B.I.M.A., (R.p.); Zona de cubetas naturales, (R.p.); Canal del Norte, (R.p.); Acequia del Pont de Pitarch, (R.p.); Zona de ullals, (R.p.); Camino Cantarrana, (R.p.); Acequia de Closa, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Corinto, (R.p.); Acequia Real, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); Canal de La Albufera, (R.p.); Acequia de Romero, (R.p.); Casa Mina, (R.p.); El Ale, (R.p.); La casa del Chocolatero, (R.p.); Les Bases, (R.p.); Pas podrit, (R.p.); Casa Puñales, (R.p.); Acequia de La Chunsa, (R.p.); La Malva, (R.p.); La Socarrá, (R.p.); Acequia de Riguet, (R.p.); Denia, (R.p.); El Molinell, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.)

Frecuencia total: 6,88%

Densidad total: 4,74

MORFOLOGIA

Digénido de tamaño medio y forma oval, con el tegumento netamente espinulado en toda su extensión.

Ambas ventosas son de tamaños similares, siendo la relación entre sus superficies cercana a la unidad. La ventosa oral es de posición subterminal, mientras que el acetábulo se encuentra situado en el plano ecuatorial del cuerpo o ligeramente por delante de éste. Tras la ventosa oral puede observarse una corta prefaringe a la que sigue una faringe bastante grande y acopada que da paso a un largo esófago que se bifurca, aproximadamente al final del primer tercio de la longitud del distoma, en dos ciegos intestinales que se extienden hasta las proximidades del extremo posterior del cuerpo del helminto.

Los testículos se ubican, uno por delante del otro, en la segunda mitad del verme, dispuestos más o menos subdiagonalmente. Normalmente estos testículos son de contorno redondeado o levemente oval, pero en cierta cantidad de nuestro material tienden a alargarse transversalmente, llegando esta dimensión a duplicar el valor de la longitud. La bolsa del cirro se sitúa, diagonalmente, en el espacio existente entre el margen superior

Longitud	700-1450(1040)
Anchura	275-550(381)
Faringe	37-66x42-98(52x71)
Esófago	71-172(104)
Ventosa oral	55-129x92-151(102x117)
Vent. ventral	66-124x79-132(103x105)
V.O./V.V.	1
Test. sup.	42-116x71-180(67x111)
Test. inf.	58-114x69-164(79x107)
Ovario	58-116x45-111(88x77)
Bolsa cirro	79-158x42-87(125x70)
Huevos	37-45x21-29(41x25)

B

0.5mm



Fig. 3.16 *Opisthioglyphe ranae* A) Medidas, en μm , obtenidas a partir de 33 ejemplares adultos y grávidos y B) Ejemplar grávido procedente de *Rana perezi* en visión dorsal.

del acetábulo y el arco bifurcal de los ciegos intestinales, sobrepasando en ocasiones su extremo proximal el margen anterior de la ventosa ventral y superponiéndose con frecuencia el poro genital, en el que desemboca, con el ciego izquierdo.

El ovario, globuloso y de menor tamaño que los testículos, se localiza ligeramente a la derecha de la línea media del cuerpo, próximo al acetábulo y por detrás de él, pudiendo visualizarse entre ambos, ovario y acetábulo, un oogenotopo de contornos imprecisos. Las glándulas vitelógenas están compuestas por numerosos folículos compactos que ocupan preferentemente las zonas laterales del helminto aunque no es infrecuente que algu-

nos alcancen el área intercecal posttesticular. El útero, que es poco voluminoso y está relleno de escasos y grandes huevos operculados, se extiende en la región existente entre el nivel acetabular y el del testículo anterior.

El poro excretor es mediano y ligeramente subterminal y en él desemboca una vesícula excretora en forma de "Y", cuya rama impar es mucho más voluminosa que las pares, bifurcándose aproximadamente al nivel testicular.

DISCUSION SISTEMATICA

La mayor parte de los autores (Mc MULLEN, 1937; DOLLFUS, 1960; COMBES, 1968; BROOKS, 1977) incluyen el género Opisthioglyphe Looss, 1899 en la familia PLAGIORCHIIDAE Lühe, 1901 emend. Ward, 1917, si bien el acuerdo en este punto no es absoluto y, en este sentido, YAMAGUTI (1971) lo encuadra entre los OMPHALOMETRIDAE Bittner et Sprehn, 1928 y PRUDHOE & BRAY (1982) entre los TELORCHIIDAE (Looss, 1899) Dollfus, 1925, segregándolos de los PLAGIORCHIIDAE por la posición relativa de útero y testículos. No obstante lo anterior, existe unanimidad en considerar la globalidad de estas especies lo suficientemente bien caracterizadas como para configurar una subfamilia aislada: OPISTHIOGLYPHIINAE Dollfus, 1949 que DOLLFUS (1960) agrupa en tres conjuntos distintos, formado el primero por aquellos distomas parásitos intestinales de Roedores e Insectívoros paleárticos y los dos restantes por parásitos digestivos de Vertebrados poiquiloterms de distribución austral y paleártica respectivamente.

En Europa han sido referenciadas tres especies que pueden ser englobadas en este último grupo: Opisthioglyphe ranae, Opisthioglyphe endoloba (Dujardin, 1845) Looss, 1899 y Opisthioglyphe rastellus (Olsson, 1876) Looss, 1907, encuadrado este último en ocasiones (TRAVASSOS, 1930a) en el género Dolichosaccus Johnston, 1912, vicario de Opisthioglyphe y reservado actualmente para distomas de Anfibios australianos (DOLLFUS, 1957a; BROOKS, 1977).

Respecto a las otras dos especies, Opisthioglyphe ranae y Opisthioglyphe endoloba, difieren entre sí, según DOLLFUS (1957a, 1958a, 1960),

por caracteres morfológicos tales como la conformación de prefaringe y faringe, la configuración de los testículos y la extensión de los folículos vitelógenos, a pesar de lo cual son varios los autores (TRAVASSOS, 1930a; ODENING, 1960, 1961; RIM & WALLACE, 1961; GRABDA-KAZUBSKA, 1967; COMBES & GERBEAUX, 1970) que piensan que no existe sino una sola y única especie afectada por una gran variabilidad morfológica intraespecífica "condicionada, sobre todo, por la especie del hospedador definitivo y, en menor grado, por los caracteres individuales del espécimen de hospedador" (GRABDA-KAZUBSKA, loc.cit. pp. 32).

A pesar de lo antedicho, respetando la comunicación personal efectuada por COMBES y GRABDA-KAZUBSKA (in CORDERO DEL CAMPILO et al., 1975), en el sentido de señalar que podría admitirse la existencia en la Península Ibérica de una forma nueva y particular de este género que se ajustaría exactamente a la descripción de Opisthioglyphe endoloba y para la que cabría reservar esta denominación sin admitir su sinonimización con Opisthioglyphe ranae, y a causa de haber tenido acceso exclusivamente a un material helmintológico de procedencia muy limitada y que, asimismo, se ajustaba morfológicamente a la descripción de Opisthioglyphe endoloba, englobamos con anterioridad bajo esta adscripción los especímenes colectados en el litoral levantino.

No obstante, tras la realización de unas más amplias prospecciones que nos han permitido la obtención de un considerable número de ejemplares a partir de hospedadores y áreas diferentes a la comentada, hemos podido comprobar que las disimilitudes ostentadas por los helmintos examinados son graduales, correspondiendo la morfología de algunos de los distomas a la llamada "forma endoloba", la de otros a la "forma ranae" y presentando los restantes caracteres intermedios entre ambas. Debido a esto consideramos que, al igual que ocurre en el resto de los países europeos, si bien la variabilidad poseída por los digénidos de la especie en cuestión es muy grande, ésta es exclusivamente atribuible a variaciones individuales, sin que en ningún caso pueda concedérsele valor específico, debiéndose conservar para ella por tanto el nombre de Opisthioglyphe ranae en razón de su mayor antigüedad.

Tras estas consideraciones indicamos la lista de sinónimas obtenidas a partir de la oportuna consulta bibliográfica:

Fasciola ranae Fröhlich, 1791
Distoma (Dicrocoelium) endolobum Dujardin, 1845
Distoma endoloba Dujardin, 1845
Distoma endolobum Diesing, 1850
Distoma retusum v. Beneden, 1861
Monostomum hystrix Molin, 1861
Opisthioglyphe endolobum Looss, 1899
Opisthioglyphe endoloba (Dujardin, 1845) Looss, 1899
Opisthioglyphe hystrix Kossack, 1910

COROLOGIA Y ECOLOGIA

La frecuencia de aparición de Opisthioglyphe ranae en los Anfibios europeos es generalmente alta y así, existen datos referidos a las "ranas verdes" del norte de Europa que oscilan entre el 36% señalado por GROSSMAN & SANDNER (1954) en Polonia y el 75% apuntado por FRANDSEN (1974) en Dinamarca. En cuanto a las "ranas pardas", éstas presentan, debido seguramente a sus costumbres más terrestres, frecuencias de infestación notablemente inferiores a las comentadas, de las que es buena muestra la señalada por LEES (1962) en Rana temporaria de Inglaterra de sólo el 3%.

Con todo el helminto que nos ocupa se presenta, en general, como uno de los distomas más comunes en los Anfibios habitantes de la región Paleártica, de tal modo que tenemos conocimiento de casi un centenar de trabajos en los que su presencia ha sido señalada.

Biológicamente Opisthioglyphe ranae se muestra como un digéni-do propio del intestino de sus hospedadores donde se alimenta (HALTON, 1967) tanto de descamaciones tisulares como de sangre de estos que, si bien normalmente son Anfibios Anuros o Urodelos, en ocasiones pueden ser también Reptiles de hábitos más o menos acuáticos (NAVARRO, 1985, en prensa).

En España ha sido localizada esta especie vermidiana en repetidas ocasiones, por COMBES & KNOEPFFLER (1965) en la Sierra de Gredos a partir de Bufo bufo gredosicola y de Rana iberica, por COMBES & GERBEAUX (1970) de Rana ridibunda perezi de Gerona, por LLUCH (1985a) y LLUCH, ROCA & NAVARRO (en prensa a) de Rana perezi de Alicante y Valencia y por NAVARRO (en prensa) y NAVARRO, LLUCH & ROCA (en

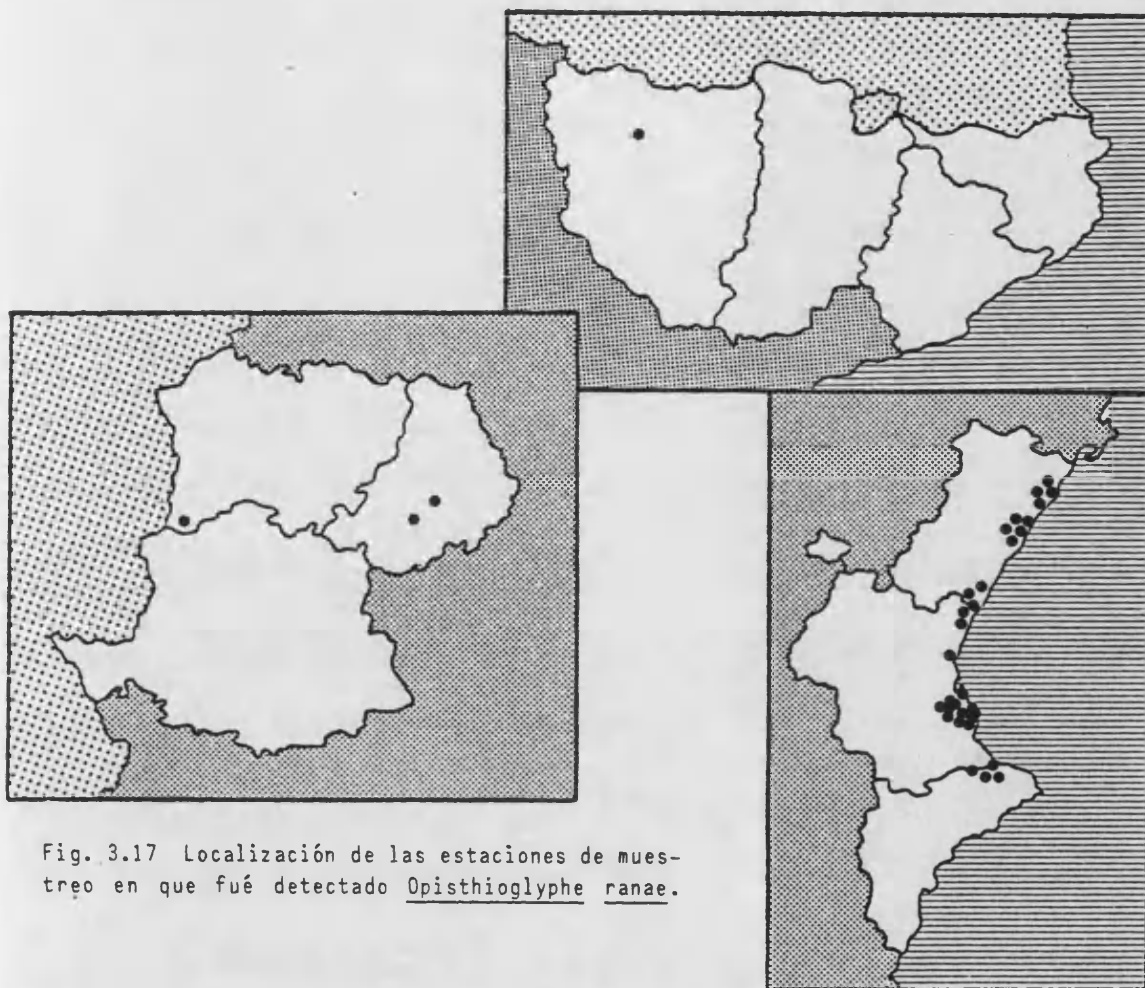


Fig. 3.17 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Opisthioglyphe ranae.

prensa) a partir de Natrix maura de Valencia.

CICLO VITAL

En esencia, y de acuerdo con estudios realizados por autores que pasaremos a detallar a continuación, este ciclo discurre del modo siguiente: los huevos evacuados en el intestino del hospedador, salen al exterior mezclados con las heces y eclosionan en el agua. El miracidio penetra en un Molusco Gasterópodo de la familia de los Limnéidos y da lugar a dos generaciones de esporocistos, a partir de la segunda de las cuales se producen las cercarias provistas de estilete. Estas xifidiocercarias salen al

exterior y penetran activamente en renacuajos de Anfibios, donde se enquistan transformándose en metacercarias aptas para desarrollar el verme adulto. Según RIOUX & QUEZEL (1948) estas cercarias manifiestan una notable plasticidad, pues logran enquistarse en especies tan dispares como Tubifex sp. (ANNELIDA:POLYCHAETA), Agrion sp. (INSECTA:ODONATA), Phoxinus sp. (PISCES:CYPRINIDAE) y Gambusia sp. (PISCES:POECILIDAE).

Algunos autores como BRUMPT (1944-45a) y TRAVASSOS (1930a) opinan que el ciclo vital de Opisthioglyphe ranae debe transcurrir con dos hospedadores intermediarios (Molusco y renacuajo) y un tercer hospedador, el definitivo, cuya infestación se produce al ingerir los renacuajos portadores de las metacercarias.

Otros sin embargo, (CARRERE, 1935; JOYEUX & BAER, 1953) opinan que las metacercarias pueden resistir la metamorfosis del renacuajo y migrar hacia el digestivo, donde se transforman en vermes adultos.

De todo lo expuesto anteriormente, se puede considerar que en esta especie, coexisten un ciclo de dos y otro de tres hospedadores, basándose esto último en la predación a que someten los Anuros adultos a los renacuajos de su misma especie.

La presencia en nuestras zonas de estudio de especies zoológicas susceptibles de albergar tanto las formas larvarias de este helminto (Moluscos Limnéidos y Anfibios Anuros) como sus formas adultas (Anfibios Anuros y Reptiles Colúbridos), así como el propio hallazgo de los vermes adultos evidencian la amplia posibilidad del normal discurrir del ciclo vital de esta especie helmintiana.

Opisthioglyphe rastellus (Olsson, 1876) Looss, 1907

Hospedador: Rana temporaria; F: 0,38%; D: 3
Microhábitat: Intestino
Estaciones: Bellver, (R.p.)
Frecuencia total: 0,38%
Densidad total: 3

MORFOLOGIA

Digénido de cuerpo alargado con ambos extremos más o menos apuntados y el tegumento recubierto por finas espinas conspicuas, sobre todo, en la región anterior del verme que resultan caedizas durante su manipulación.

El acetábulo es de posición preecuatorial y de menor tamaño que la ventosa oral, de situación subterminal que va seguida de una corta prefaringe, tras la que se observa una faringe muscular y bien desarrollada que da lugar a un corto esófago, el cual se bifurca en dos largos ciegos intestinales que alcanzan el extremo posterior del animal.

Los testículos son esféricos o subesféricos y se encuentran situados subdiagonalmente en el tercio posterior del distoma. Los canales deferentes que parten de ellos alcanzan la vesícula seminal, enteramente englobada por la voluminosa bolsa del cirro cuya extremidad proximal sobrepasa el contorno acetabular posterior, si bien dada la defectuosa fijación de nuestros ejemplares, que comentaremos en el apartado siguiente, la posición de la mencionada bolsa del cirro se encuentra levemente desplazada hacia la izquierda, localizándose el poro genital en las inmediaciones del ciego digestivo de ese mismo lado.

Por su parte el ovario, postacetabular, se encuentra ligeramente desplazado a la derecha de la línea corporal media, visualizándose tras él, con gran dificultad en los individuos grávidos, el oogenotopo. EL útero ocupa la práctica totalidad del tercio medio del helminto, estando repleto de pequeños y abundantes huevos operculados de color amarillo-parduzco.

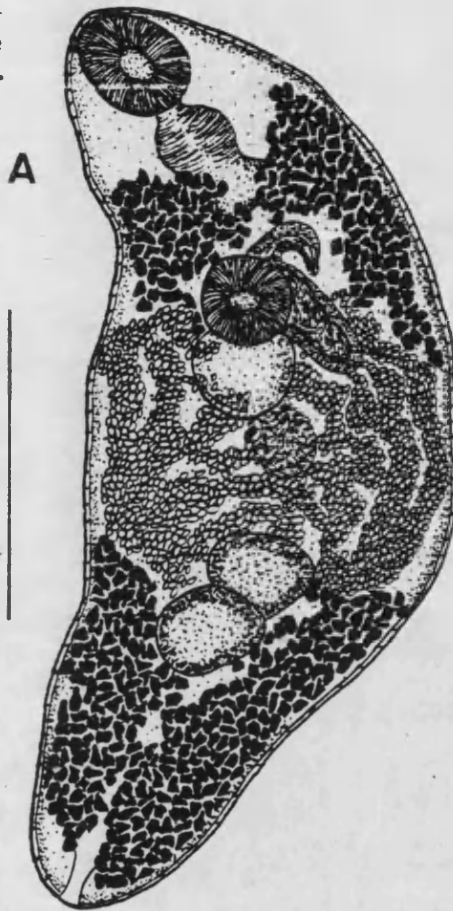
Las glándulas vitelógenas, formadas por numerosos folículos de pequeño tamaño, se distribuyen principalmente en el tercio anterior del

Fig. 3.18 *Opisthioglyphe rastellus* A) Ejemplar grávido procedente de *Rana perezi* en visión ventral y B) Medidas, en μm , obtenidas a partir de un ejemplar grávido (Longitud y anchura en mm).

Longitud	3,4
Anchura	1,3
Faringe	235x225
Ventosa oral	439x357
Vent. ventral	163x204
Test. derecho	327x388
Test. izqdo.	306x398
Ovario	368x357
Huevos	44x19

B

1 mm



cuerpo, sin alcanzar la zona correspondiente a la ventosa oral, y en el posterior, ocultando buena parte de la vesícula excretora que tiene forma de "Y" con la rama impar notablemente mayor que las pares y el poro excretor ligeramente subterminal.

DISCUSION SISTEMATICA

Hemos tenido ocasión de estudiar tres únicos ejemplares de esta especie que, al proceder de material herpetológico previamente fijado en su totalidad, presentan ligeramente alteradas las posiciones de alguna de sus estructuras internas. Este hecho que, como señala DOLLFUS (1951), puede modificar, especialmente en los especímenes más grávidos o de mayores dimensiones, la distribución de alguno de los órganos internos respecto, a estructuras externas tales como la ventosa oral o el acetábulo, es relativa-

mente frecuente en los vermes de la procedencia comentada y, en este caso, no ha impedido la adscripción, sin ningún género de duda, del material examinado a la especie Opisthioglyphe rastellus, pues caracteres tales como la situación y proporciones relativas de ambas ventosas, el tamaño y la posición de la bolsa del cirro, la distribución de las asas uterinas y el reparto de los folículos vitelógenos confieren a estos digénidos un "habitus" muy particular.

Al haber sido señalado, en el apartado correspondiente a la Discusión Sistemática de Opisthioglyphe ranae, el "status" familiar en el que deben ser incluidos los miembros del género Opisthioglyphe Looss, 1899, únicamente haremos referencia aquí a las vicisitudes sistemáticas atravesadas por Opisthioglyphe rastellus en concreto, sin extendernos en consideraciones que afecten a táxones superiores al genérico. Así, los mencionados distomas, que se describieron bajo el nombre de Distoma rastellus Olsson, 1876, fueron transferidos por PERKINS (1928) al género que él mismo crea para éstos, Lecitophyge, si bien dicho género no es aceptado por autores posteriores, como DOLLFUS (1957) y COMBES (1968) que atribuyen al carácter de la bolsa del cirro localizada por delante del acetábulo un interés exclusivamente subgenérico, pasando a denominarse la especie vermidiana que nos ocupa Opisthioglyphe (Lecithopyge) rastellus.

Por otro lado, cabe hacer constar que TRAVASSOS (1930 a) se muestra en franco desacuerdo con esta adscripción genérica de Opisthioglyphe rastellus, considerando que la nominación correcta de este verme debiera ser Dolichosaccus rastellus por encontrarse más próximo, a su juicio, de las formas australianas que de las paleárticas. No obstante, esta opinión es refutada por DOLLFUS (1930-1960), quien afirma que los miembros del género Dolichosaccus Johnston, 1912 presentan una concentración uterina pre-ovárica que no existe jamás en Opisthioglyphe rastellus, haciendo notar que la inclusión por parte de TRAVASSOS (loc. cit.) de estos vermes en dicho género es un error que, a partir de ese momento, se ha extendido extraordinariamente y, de hecho, así aparece en obras de difusión mundial como la de DAWES (1968) o la de YAMAGUTI (1971).

De la especie concreta que nos ocupa, han sido descritas (PERKINS, 1928) hasta tres subespecies, Opisthioglyphe rastellus rastellus, Opisthioglyphe rastellus subulatum y Opisthioglyphe rastellus cylindriforme, en

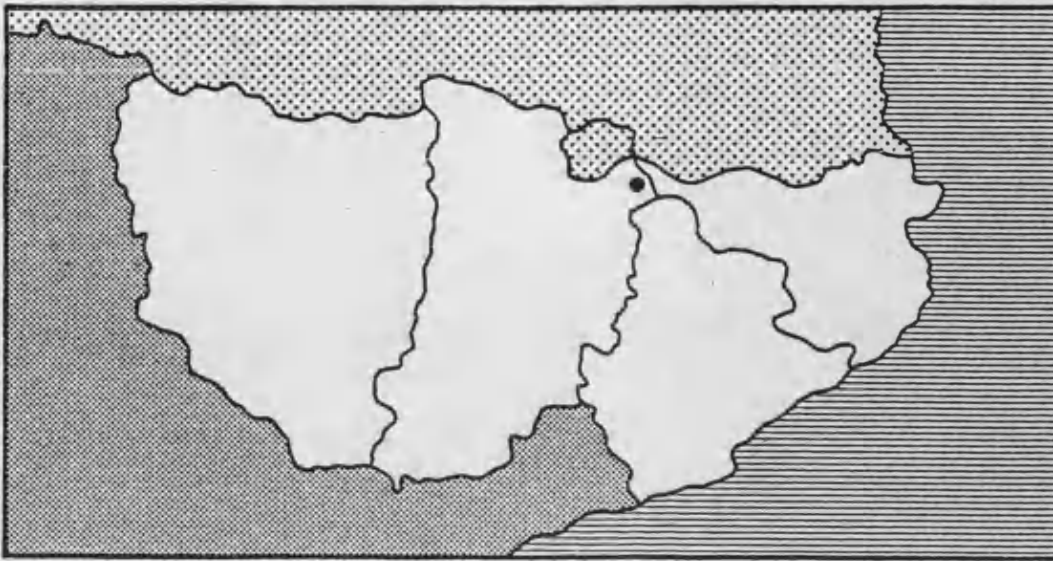


Fig. 3.19 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Opisthioglyphe rastellus.

base a las dimensiones de testículos y bolsa del cirro, si bien esta división es considerada por COMBES (1968) y COMBES & KNOEPFFLER (1967) como muy frágil, debido a la variabilidad intraespecífica observada en los ejemplares colectados por ellos mismos, que no ha permitido su adscripción a ninguna de las subespecies anteriormente señaladas, presentando caracteres intermedios a ellas.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

La distribución geográfica de Opisthioglyphe rastellus es estrictamente paleártica, siendo abundantes las referencias europeas recopiladas por COMBES & KNOEPFFLER (loc. cit.), COMBES (loc. cit.) y GASSMAN (1972) olvidando paradójicamente, este último autor, los datos referentes a su propio país, Suiza, suministrados años antes por ANDRE (1912) quien detecta Opisthioglyphe rastellus a partir de Bufo vulgaris (= Bufo bufo).

Los hospedadores definitivos más habitualmente parasitados por el digénido en cuestión suelen incluirse en el complejo ecológico de las

"ranas pardas", principalmente Rana temporaria, y otros Anuros como Bufo bufo, Bufo viridis y Bufo calamita (BUFONIDAE), Rana terrestris, Rana dalmatina, Rana arvalis, Rana ridibunda y Rana esculenta (RANIDAE), Bombina variegata y Discoglossus sardus (DISCOGLOSSIDAE).

Por lo que se refiere al aspecto ecológico, han sido realizados estudios sobre la influencia del sexo del hospedador definitivo en el grado de parasitación por parte de Opisthioglyphe rastellus, de los cuales puede colegirse una independencia de ambos aspectos pues, si bien HRISTOVSKI & LEES (1973) observan unas infestaciones más intensas en algunos machos de Rana temporaria de Yugoslavia, no parece desprenderse igual resultado del análisis de las tablas realizadas por LEES (1962) que expresan que en otoño la frecuencia de parasitación, que se mantiene similar durante las restantes estaciones, parece tener un nivel ligeramente más elevado en las hembras de Rana temporaria en Inglaterra.

También han sido llevadas a cabo investigaciones respecto a las interrelaciones establecidas entre Opisthioglyphe rastellus y otras especies vermídeas distintas (COMBES, 1983) comprobándose la existencia de asociaciones negativas entre el dístoma objeto de estudio y Haplometra cylindracea, pero sobre todo entre este mismo helminto y Polistoma integerrimum presentando ambos áreas de distribución complementarias, el primero entre los 2000 y los 2300 metros de altitud y el segundo siempre por debajo de los 2000 metros. Por otro lado, este mismo autor afirma haber constatado asociaciones positivas entre Opisthioglyphe rastellus y Gorgodera euzeti achacándolos a la posesión por parte de ambos vermes de un idéntico segundo hospedador intermediario.

Por lo que a nuestras observaciones se refiere, dada la accidentalidad del hallazgo del digénido que nos ocupa, tres únicos ejemplares a partir de un único hospedador, no nos resulta posible pronunciarnos sobre ninguno de estos aspectos ecológicos, no obstante, cabe apuntar que si bien no ha sido posible detectar la presencia de Polistoma integerrimum en la misma zona en que ha sido obtenido Opisthioglyphe rastellus, sí ha sido posible localizar en ella numerosos ejemplares de otro Monogénido congénico, al que por el momento no hemos asignado denominación específica.

CICLO VITAL

El modelo de ciclo biológico propuesto por COMBES (1968, 1972) para Opisthioglyphe rastellus, puede transcurrir bien por medio de dos únicos hospedadores, como señalan asimismo JOYEUX & BAER (1953), bien por medio de tres de ellos.

Según el primero de estos mecanismos, los huevos eclosionan en el agua, penetrando el miracidio resultante en un Molusco, Radix limosa (Linnaeus, 1758), donde da lugar a varias generaciones de esporocistos y a las xifidiocercarias que escapan del Molusco y se introducen activamente en el tegumento de la cavidad bucal de diversos Anfibios, bien se trate de renacuajos o de adultos, donde se enquistan para, al cabo de 4-5 días exquistarse y alcanzar el intestino del Anuro donde devendrán en adultos.

Por otra parte, si el ciclo vital discurre por el segundo de los modelos propuestos, tres hospedadores, y partiendo de igual primer hospedador intermediario, las cercarias penetran en larvas acuáticas de un Insecto, normalmente Sialis lutaria, donde se transforman en metacercarias que resisten la metamorfosis del Artrópodo e ingresan, por ingestión, en su hospedador definitivo, el Anfibio.

A este mismo respecto GRABDA-KAZUBSKA (1969, 1976) señala haber observado como la emisión cercariana se produce fundamentalmente durante las primeras horas de la mañana y decrece a lo largo del día manifestando las cercarias un geotropismo positivo que las encamina hacia el fondo del estanque, donde abundan los renacuajos, y no a la superficie, donde se encuentran las formas adultas de los Anfibios.

Leptophallus nigrovenosus (Bellingham, 1844) Lühe, 1909 (metacercariae)

Hospedador: Rana perezii; F: 3,27%; D: 5,72

Microhábitat: Quistes subcutáneos

Estaciones: El Prado, (R.p.); La Sangonera, (R.p.); Hostería del Mar, (R.p.);
Acequia del Rey, (R.p.); Acequia de Closa, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Corinto, (R.p.); Acequia Real, (R.p.); Safari, (R.p.)

Frecuencia total: 3,27%

Densidad total: 5,72

MORFOLOGIA

Plagiórquido de superficie tegumentaria y morfología oval, algo alargada, ensanchándose notablemente la región posterior en los individuos más grávidos hasta adoptar un aspecto más o menos piriforme.

La ventosa oral, subterminal y algo mayor que el acetábulo, da paso a una reducida prefaringe, una faringe musculosa y bien desarrollada y un esófago corto y cilíndrico que se bifurca en dos largos ciegos intestinales que terminan en el último tercio del cuerpo del distoma. El acetábulo es preecuatorial, aunque esta localización varía ligeramente según el estado de gravidez de los ejemplares, acentuándose este hecho en el caso de las fases metacercarianas que presentan la ventosa ventral netamente ecuatorial.

Los testículos, globulosos y de borde entero, están situados simétrica o subsimétricamente en la zona ecuatorial del verme por detrás de la zona acetabular, disponiéndose la bolsa del cirro, que contiene cirro, vesícula seminal interna y parte prostática, y la vesícula seminal externa por delante de esta zona y localizándose el poro genital junto al margen anterior del acetábulo.

El aparato genital femenino consta de un ovario esférico situado entre el margen anterior del testículo derecho y el borde posterolateral del mismo lado de la ventosa ventral, mientras que el útero, muy voluminoso y repleto de huevos operculados de color amarillo oscuro, ocupa la práctica totalidad de la segunda mitad del cuerpo del distoma primero con asas descendentes y más tarde ascendentes, discurriendo la porción uterina terminal sinuosamente entre el margen izquierdo del acetábulo y el dere-

cho del testículo izquierdo, sobrepasando el nivel de la bolsa del cirro y descendiendo por último el metratermo hasta el poro genital. Las glándulas vitelógenas están conformadas por grandes folículos compactos que se disponen, en las zonas laterales del cuerpo, desde el nivel esófagico al acetabular.

Los estadios metacercarianos correspondientes a esta especie se localizaron en el interior de quistes de cubierta lisa, color blanquecino y aspecto redondeado y turgente. Tras ser exquistados las metacercarias resultaron ser similares a los adultos aunque proporcionalmente más alargadas que ellos, con ambas ventosas mayores y de relación más desproporcionada, y los ciegos intestinales más cortos concluyendo en el área paracetabular donde también se localiza el primordio genital de contornos difusos.

La vesícula excretora, que en los ejemplares grávidos se encuentra oculta por el gran desarrollo uterino, se encuentra dilatada adoptando forma de "Y" y apreciándose en su interior tres gruesos cálculos mineralizados característicos. También característica de estas metacercarias es la presencia de glándulas cefálicas arracimadas que ocupan las áreas laterales a la ventosa oral, faringe y esófago.

DISCUSION SISTEMATICA

El género Leptophallus Lühe, 1909 es, hoy día, incluido fuera de toda consideración, en la familia PLAGIORCHIIDAE Lühe, 1901 emend. Ward, 1917, no faltando incluso autores que, (YAMAGUTI, 1971), opinan que las especies incluidas en él presentan las características diferenciales necesarias para justificar la creación de una subfamilia propia, LEPTOPHALLINAE Dayal, 1938. Sin embargo, a lo largo de los años, la adscripción familiar de estos digénidos ha sufrido diferentes variaciones. Así, Distomum signatum (= Leptophallus nigrovenosus) fue situado por TALBOT (1934) en la familia RENIFERIDAE Pratt, 1902, dentro del género Caudorchis Talbot, 1933, en razón de la posición relativa de sus testículos e incluido por HUGHES et al. (1942) en la subfamilia BRACHYCOELIINAE Looss, 1899, familia BRACHYCOELIIDAE (Looss, 1899) Johnston, 1912, superfamilia DICROCOELIOIDEA Faust, 1929 lo que a la vista de las carac-

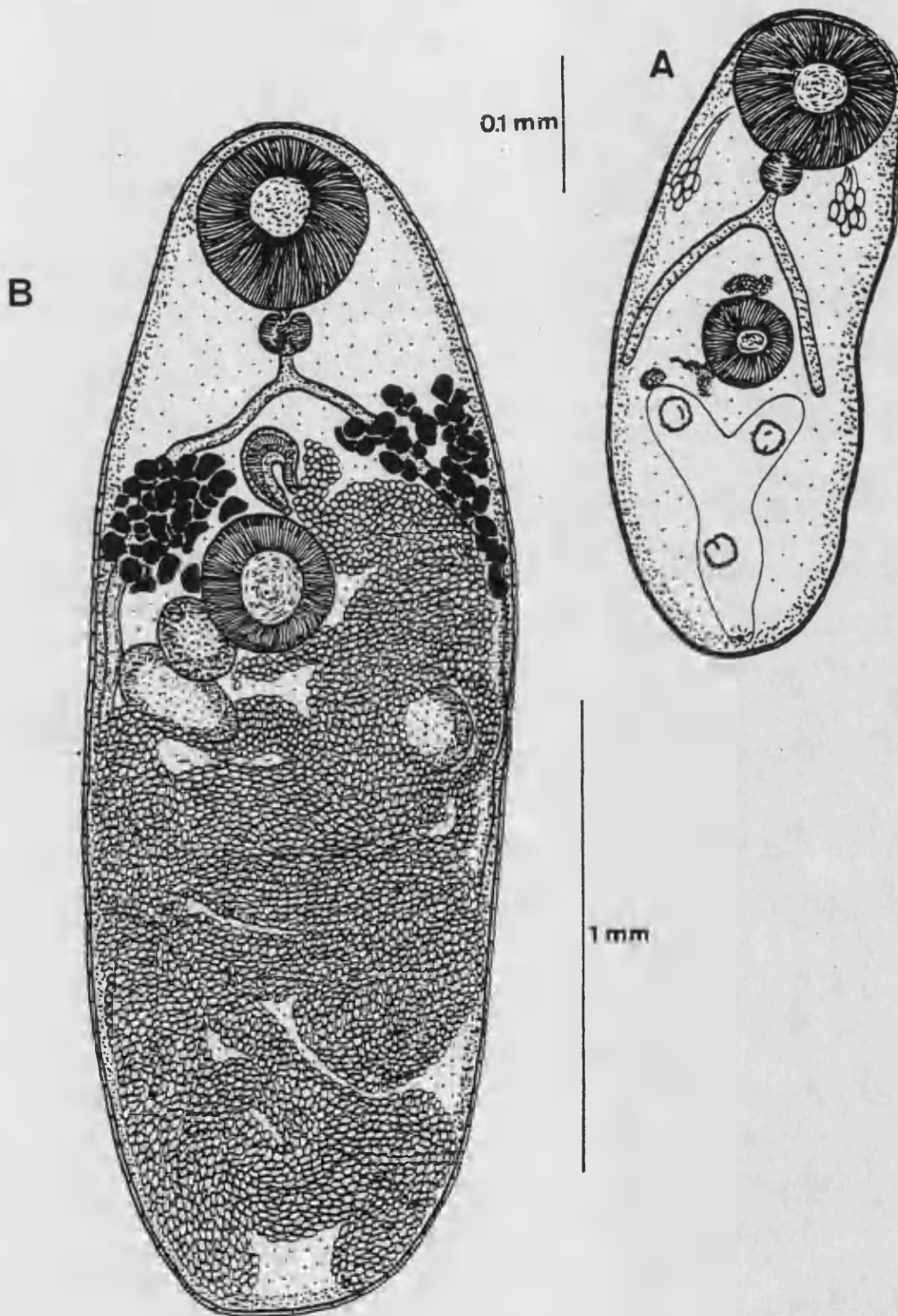


Fig. 3.20 *Leptophallus nigrovenosus* A) Metacercaria procedente de *Rana perezi* en visión ventral y B) Ejemplar adulto procedente de *Natrix maura* en visión ventral.

terísticas morfoanatómicas de estos distomas parece alejarse notablemente de la realidad.

En la actualidad el género Leptophallus está integrado exclusivamente por dos especies, Leptophallus ovalis Fantham et Porter, 1950, que parasita en Africa el intestino de Naja nivea Linnaeus, 1758 (= Naja flava Merrem, 1820) (REPTILIA:ELAPHIDAE), y Leptophallus nigrovenosus, habitante de la región anterior del tracto digestivo de culebras de agua europeas. Una tercera especie, Distomum baraldii Sonsino, 1892, descrita a partir de material procedente de Natrix gemonensis Laurenti, 1768 (= Coluber gemonensis) (REPTILIA:COLUBRIDAE), fue sinonimizada con Leptophallus nigrovenosus por DOLLFUS (1954) tras el estudio de los ejemplares depositados en el Museo de Pisa.

Leptophallus nigrovenosus, la especie tipo del género, fue descrita a partir de material procedente de Inglaterra y posteriormente reencontrada repetidas veces en la práctica totalidad de la región Paleártica donde muestra una notable constancia morfológica a excepción de los ejemplares localizados en el Magreb africano (DOLLFUS, loc. cit.), cuya bolsa del cirro, que sobrepasa la línea media acetabular, los hace ligeramente distintos, hasta el punto de poder significar una subespecie geográfica diferente.

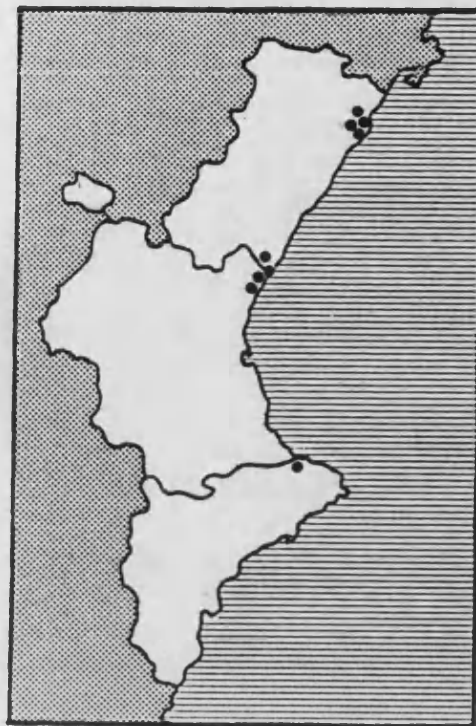
A partir de la bibliografía consultada hemos podido recopilar la siguiente lista de sinonimias correspondientes a Leptophallus nigrovenosus.

Distomum nigrovenosum Bellingham, 1844
Distoma signatum Dujardin, 1845
Distoma nigrovenosum natricis torquatae Diesing, 1855
Distomum baraldii Sonsino, 1892
Lecithodendrium nigrovenosum (Bellingham, 1844) Lühe, 1899
Brachycoelium nigrovenosum (Bellingham, 1844) Looss, 1902
Caudorchis (Distomum) signatum (Dujardin, 1845) Talbot, 1934

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Este digénido, que en su estado adulto es habitante del tracto digestivo de varias especies de Ofidios entre los que se incluyen no sólo culebras de agua (Natrix spp.) sino también serpientes de costumbres terres-

Fig. 3.21 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Leptophallus nigrovenosus.



tres como Coluber viridiflavus, Vipera sp. o cobras del género Naja, se localiza en los tejidos subcutáneos de gran número de especies de Anfibios del orden SALIENTIA y también, aunque ocasionalmente, del orden CAUDATA (Alytes obstetricans, Bombina bombina, Bombina variegata, Bufo bufo, Rana arvalis, Rana esculenta, Rana temporaria y Triturus vulgaris).

Desde el punto de vista corológico ha sido señalada su presencia repetidas veces en Europa (Polonia, Checoslovaquia, Hungría, Alemania, Italia, Inglaterra, Suiza, Francia), siendo solo tres las citas ajenas a este continente de que disponemos. La primera (DOLLFUS, 1954) procede de Natrix maura de Rabat (Marruecos), la segunda de Naja nigricollis Reinhardt, 1843 (REPTILIA:ELAPHIDAE) de la República Sudafricana (FANTHAM & PORTER, 1950) pudiendo explicarse por el hecho de que esta cobra incluye en su distribución geográfica a la totalidad del continente africano y la tercera, que es puesta en duda por DOLLFUS (loc. cit.) en razón de la distribución geográfica del hospedador, de Naja chrysarga Schlegel, 1837 (REPTILIA:ELAPHIDAE) (HUGHES et al., 1942).

En lo que se refiere a la Península Ibérica este Plagiórquido ha sido localizado en varias ocasiones (LOPEZ-ROMAN & GUEVARA-BENITEZ, 1974; NAVARRO & LLUCH, 1984; LLUCH et al., en prensa; NAVARRO et

al., en prensa) siempre a partir de Natrix maura los estadios adultos y de Rana perezi los metacercarianos.

CICLO VITAL

El ciclo vital, triheteroxeno, de Leptophallus nigrovenosus fue dilucidado completamente por BRUMPT (1944-45 b) quien reconoce la existencia de datos previos respecto a las cercarias y metacercarias (ERCOLANI, 1881, 1882) y señala como primeros hospedadores intermediarios a los Moluscos Pulmonados de agua dulce Lymnaea limosa Linnaeus, 1758 (GASTEROPODA:PULMONATA) y Lymnaea stagnalis Linnaeus, 1758 (GASTEROPODA:PULMONATA) donde se generan las cercarias que, tras su emergencia, se enquistan en grandes cantidades bajo la piel de todas y cada una de las especies de Anfibios que son puestas en contacto con ellas, (Rana esculenta, Rana agilis, Alytes obstetricans, Molge palmata, Molge cristata) deviniendo los quistes en adultos al ser ingeridos estos Anfibios por Ofidios batracófagos.

Paralepoderma brumpti (Buttner, 1950) Dollfus, 1950

Hospedador: Rana perezi; F: 0,26%; D: 2,5
Microhábitat: Quistes subcutáneos
Estaciones: Camino Cantarrana, (R.p.); M.A.K.R.O., (R.p.)
Frecuencia total: 0,26%
Densidad total: 2,5

MORFOLOGIA

Plagiórquidos de tegumento levemente espinulado y morfología oval con el extremo posterior redondeado y el anterior apuntado que fueron detectados en el interior de quistes metacercarianos de localización subcutánea.

A la ventosa oral, subterminal, y de gran tamaño, le sigue, sin que exista prefaringe aparente, una faringe tulipiforme continuada por un esófago de dimensiones reducidas que se bifurca, aproximadamente al nivel del primer cuarto de la longitud del animal, en dos ciegos intestinales largos y delgados que, si bien sobrepasan el nivel testicular, no alcanzan la extremidad posterior del helminto.

El acetábulo, de tamaño ligeramente inferior al de la ventosa oral, se encuentra ubicado preecuatorialmente, situándose su margen inferior aproximadamente en la línea ecuatorial. Por delante de esta estructura se observa la presencia de la bolsa del cirro que desemboca en un poro genital sito junto al borde anterior de la ventosa ventral, en, aproximadamente, la línea media del cuerpo o ligeramente a su izquierda.

En la mayor parte de los ejemplares ha podido constatarse la existencia de dos pequeños testículos bien conformados, dispuestos simétricamente en el tercio posterior del animal, mientras que el ovario, de contornos generalmente mal definidos, adquiere con frecuencia el aspecto de una mancha difusa localizada por detrás de la ventosa ventral.

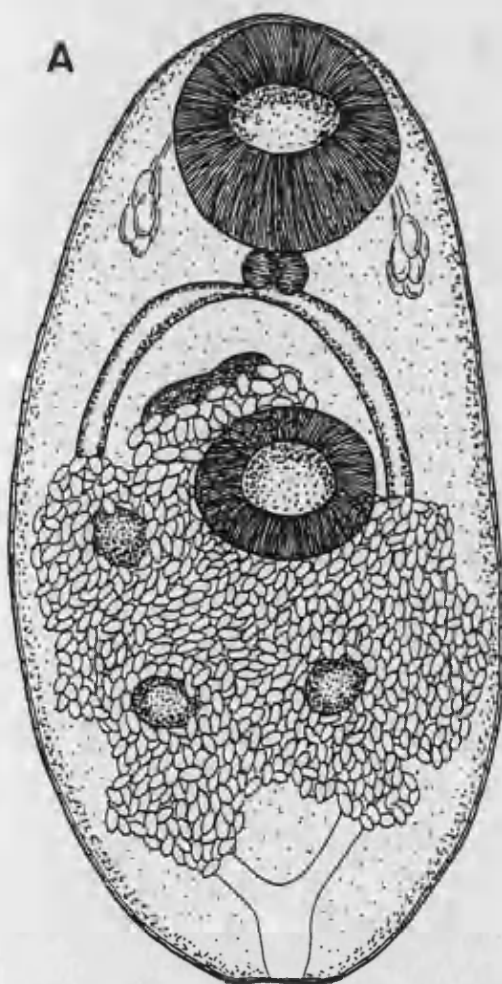
El útero ocupa la práctica totalidad de los dos tercios posteriores del digénido y contiene en su interior un elevado número de grandes huevos de color amarillo, entre los que puede visualizarse abundante cantidad de vitelo repartido irregularmente. Este excepcional desarrollo uterino

sólo permite visualizar la última porción de la vesícula excretora, en forma de "Y", que tiene la rama impar extremadamente ensanchada.

En las áreas laterales a la faringe, esófago y primera porción de los ciegos intestinales se localizan sendos racimos de glándulas cefálicas .

DISCUSION SISTEMATICA

Paralepoderma brumpti es una metacercaria progenética conocida probablemente desde muy antiguo, puesto que GASTALDI (1854 in DOLL-FUS, 1950) pudo haberla descrito en el siglo pasado bajo el nombre de Distoma acervocalciferum a partir de ejemplares de Rana esculenta de Italia.



B

Longitud	1152
Anchura	576
Ventosa oral	269x269
Faringe	48x96
Vent. ventral	192x230
V.O./V.V.	1,5
Testículos	67x67
Ovario	38x38
Huevos	48x26

Fig. 3.22 Paralepoderma brumpti
A) Metacercaria progenética procedente de Rana perezi en visión ventral y B) Medidas, en μm , de un ejemplar extraído de su quiste

Posteriormente, RIZZO (1902) observa en la cloaca de Natrix maura Linnaeus, 1758 unos digénidos a los que considera como la forma adulta de la especie anteriormente señalada a causa de la similitud existente en los caracteres morfoanatómicos de ambos. Apesar de este parecido, unos años más tarde se referencia en Alemania la existencia de una nueva especie procedente del Colúbrido anteriormente mencionado, Distomum cloacicola Lühe, 1909, que ha sido transferida sucesivamente a los géneros Lepoderma Looss, 1899 (= Plagiorchis Lühe, 1899) por JOYEUX & GAUD (1945) y Paralepoderma, creado por DOLLFUS (1950) para incluir en él aquellos Plagiórquidos que poseen una vesícula excretora en forma de "Y" cuya rama impar se bifurca antes de alcanzar el nivel de los testículos, que se encuentran dispuestos simétrica o subsimétricamente.

Tras la descripción por parte de BUTTNER (1950) de la especie que nos ocupa, Paralepoderma brumpti, se establecen claras discrepancias entre esta autora por un lado, que cree en la independencia específica del distoma objeto de estudio, y DOLLFUS (1950) y JOYEUX (1952) por otro que señalan su presumible identidad con Paralepoderma cloacicola, discrepancias que prosiguen a pesar de la dilucidación del ciclo vital de Paralepoderma brumpti por parte de BUTTNER (1952, 1955), que llega a obtener en el laboratorio incluso diez generaciones de esta especie vermiciana utilizando exclusivamente el ciclo abreviado, carente de formas adultas.

Con el fin de resolver definitivamente esta cuestión GRABDA-KAZUBSKA (1975) reproduce en el laboratorio los ciclos vitales no sólo de estas dos especies en conflicto, Paralepoderma brumpti y Paralepoderma cloacicola, sino también de una tercera forma congénica Paralepoderma progeneticum Buttner, 1951, comprobando la existencia de diferencias morfológicas de importancia sistemática entre los distintos estadios de ambos helmintos y constatando por lo tanto la validez de ambos digénidos.

Por lo que a nuestros Trematodos se refiere, siguiendo a GRABDA-KAZUBSKA (loc. cit.), han sido adscritas a la especie Paralepoderma brumpti a causa, fundamentalmente, del elevado grado de progénesis manifestado por las metacercarias obtenidas y a la conformación de los ciegos intestinales de éstas, cuyo volumen y dimensiones son reducidos no llegando a penetrar en la porción distal del distoma. En este mismo sentido, señalaremos que, tras el hallazgo en prospecciones anteriores (NAVARRO

Fig. 3.23 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Paralepoderma brumpti.



et al., en prensa) de Paralepoderma cloacicola procedente de Natrix maura, hemos podido observar en la totalidad de los vermes examinados los rasgos morfoanatómicos diferenciales señalados por la autora polaca, los cuales nos han permitido la segregación de ambas especies congénéricas con relativa facilidad.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

La determinación de la exacta corología de la especie vermidiana que nos ocupa resulta muy conflictiva, pues debido a la ya comentada confusión de ésta, por parte de algunos autores, con Paralepoderma cloacicola no es posible una clara separación del reparto geográfico de ambos di-génidos. No obstante, la procedencia europea de la casi totalidad de las referencias de ambas especies congénéricas, con la sola excepción de la cita efectuada por JOYEUX & GAUD (1945) en el norte de Africa de Paralepoderma cloacicola, permite afirmar la distribución paleártica de los helmin-tos objeto de estudio.

Desde el punto de vista biológico cabe significar que la primera

demostración experimental de un ciclo vital abreviado en los Trematodos Digenéticos (BUTTNER, 1950) fue llevado a cabo precisamente con Paralepoderma brumpti, habiéndose observado posteriormente esta posibilidad de acortar el ciclo vital también en otro Plagiórquidos (GRABDA-KASUBSKA, 1976). En opinión de BUTTNER (1951), la progénesis en estos distomas es constante, obligatoria y parece estar bajo la dependencia estrecha de factores hereditarios, obteniendo, en apoyo de tales afirmaciones, no menos de diez generaciones sucesivas de esta especie mediante huevos metacercarios fértiles, comprobando como se conserva el poder infestante de las formas larvarias para los hospedadores intermediarios y observando como estas metacercarias progenéticas se comportan, desde el punto de vista reproductor, como adultos verdaderos, no necesitando alcanzar el hospedador definitivo para continuar su desarrollo.

CICLO VITAL

El ciclo vital de Paralepoderma brumpti es bien conocido, puesto que sus particularidades anteriormente comentadas han despertado el interés de su estudio.

Las investigaciones efectuadas por BUTTNER (1950, 1952, 1955) dilucidan su ciclo abreviado, no logrando esta autora la obtención de los ejemplares adultos de esta especie vermiciana. Según la autora francesa, los primeros estadios larvarios se desarrollan en un Gasterópodo Pulmonado, Planorbis planorbis Linnaeus, 1758, y las cercarias que de él emergen penetran en renacuajos de diversos Anfibios, se enquistan y se transforman en metacercarias progenéticas que se comportan como verdaderos adultos.

Más recientemente GRABDA-KASUBSKA (1975) reproduce nuevamente este ciclo en el laboratorio y obtiene, utilizando como primer hospedador intermediario Planorbis planorbis, como segundos hospedadores intermediarios, algunos renacuajos de Rana temporaria Linnaeus, 1758 e individuos jóvenes de Rana esculenta Linnaeus, 1758, Rana arvalis Nilsson, 1842 y Rana temporaria y como definitivo, Natrix natrix (Linnaeus, 1758) Stejneger, 1907, todas las fases larvarias e incluso la forma adulta experimental de Paralepoderma brumpti para cuyas completas descripciones nos remitimos a la mencionada autora.

Haematoloechus variegatus (Rudolphi, 1819) Looss, 1899

Hospedador: Rana perezii; F: 0,13%; D: 1
Microhábitat: Pulmón
Estaciones: Acequia de Vilches, (R.p.)
Frecuencia total: 0,13%
Densidad total: 1

MORFOLOGIA

HAEMATOLOECHIINAE muy grande y alargado, con el extremo posterior del cuerpo menos apuntado que el anterior, y la superficie tegumentaria provista de espinas muy difíciles de observar tanto por su diminuto tamaño como por su fácil pérdida durante la manipulación de los ejemplares.

A la ventosa oral, que es subterminal y de pequeño tamaño en relación a la longitud total del verme, le sigue, sin prefaringe visible, la faringe bien desarrollada que da paso a un corto esófago, que se bifurca casi inmediatamente en los dos ciegos intestinales, largos y delgados que se extienden hasta casi el extremo posterior del verme. El acetábulo está situado por delante del plano ecuatorial del distoma, siendo su tamaño menor que el de la ventosa oral, con una relación entre sus superficies de aproximadamente 2:1.

Los testículos, aproximadamente iguales entre sí, son de contorno elíptico siendo el longitudinal el diámetro mayor y estando situados en el último tercio del cuerpo del helminto disponiéndose uno por delante del otro diagonal o subdiagonalmente. La bolsa del cirro, que alberga una sinuosa vesícula seminal, el órgano copulador y una parte prostática, es muy larga y delgada, extendiéndose desde la zona preacetabular hasta el poro genital en el que desemboca, localizado a la altura de la faringe. Dicha bolsa del cirro es, en gran parte de su recorrido, difícil de observar ya que, en los ejemplares grávidos, se encuentra enmascarada por el gran desarrollo uterino.

El ovario es globuloso y de menor tamaño que los testículos, estando ubicado por delante de ellos y por detrás de la zona acetabular.

Fig. 3.24 *Haematoloechus variegatus* A) Ejemplar grávido procedente de *Rana perezi* en visión ventral y B) Medidas obtenidas a partir de un ejemplar grávido (Longitud y anchura en mm, el resto en μm).

Longitud	4,80
Anchura	1,08
Faringe	156x127
Esófago	211
Vent. oral	227x259
Acetábulo	161x177
Test. sup.	572x194
Test. inf.	602x204
Ovario	500x265
Huevos	26x15



Junto al ovario o ligeramente por delante del mismo se encuentra el receptáculo seminal, extraordinariamente desarrollado y voluminoso, de contorno oval más o menos alargado. Las glándulas vitelógenas están formadas por folículos agrupados en conjuntos en forma de roseta, repartidos por las zonas marginales del cuerpo en su mitad anterior e incluidos en las áreas intracecales en la mitad posterior del mismo, oscilando el número total de estas agrupaciones rosetiformes alrededor de quince.

El útero está grandemente desarrollado extendiéndose con asas ascendentes y descendentes en la zona postacetabular y tan solo ascendentes en el área previa a esta formación, hasta alcanzar el poro genital. Su voluminosidad es especialmente patente en el extremo posterior del cuerpo donde el acúmulo de ramas uterinas ocupa la práctica totalidad de esta región, ocultando buena parte de las estructuras que se ubican allí e incluso deformando los contornos laterales del cuerpo. Los huevos, muy numerosos, son operculados y de pequeño tamaño, variando su color entre el castaño claro y el marrón oscuro.

Vesícula excretora en forma de "Y", con el poro excretor en posición ligeramente subterminal.

DISCUSION SISTEMATICA

Si bien existen datos previos que proceden tanto de RUDOLPHI (1819) quien lo nomina como Distomum variegatum como de algunos autores posteriores, no es sino hasta el trabajo de LOOSS (1899) cuando se da una adecuada descripción de este helminto. El autor alemán, que sugiere la denominación genérica de Haematoloechus, se refiere a ejemplares previamente estudiados por él y erróneamente adscritos en su conjunto a Distomum variegatum pues en realidad existían tres especies en la muestra: Haematoloechus asper, Haematoloechus similis y Haematoloechus variegatus la mayor de ellas. Algo después LOOSS (1902) propone el cambio del término Haematoloechus por el de Pneumonoeces, para evitar la confusión con Haematoloecha Stål, 1874, un género de Hemipteros. Lo que se ha conservado hasta mediados del presente siglo. En la actualidad y según la correcta aplicación de las normas del "Código Internacional de Nomenclatura

Zoológica" se ha retomado el término Haematoloechus nec Haematoloecha ya que en realidad no existe identidad entre ambos.

Haematoloechus variegatus es una especie común en el continente europeo donde gran número de autores la han encontrado y descrito, siendo de señalar que la mayor parte de ellos, como por ejemplo TRAVASSOS & DARRIBA (1930) y LOPEZ-NEYRA (1947) hacen mención de un tegumento desprovisto de espinas. Esto parece ser un error de observación ya que, como precisan PROKOPIC & KRIVANEC (1974) en un exhaustivo estudio sobre las especies europeas del género, Haematoloechus variegatus sí posee espinas tegumentarias, si bien éstas son de un tamaño muy pequeño, 0,002 mm según estos autores, y desaparecen fácilmente durante la manipulación. Ambos extremos, han podido ser confirmados por nuestras observaciones.

Es ésta una especie que manifiesta una notable variabilidad intraespecífica (ODENING, 1958; PROKOPIC & KRIVANEC, loc. cit.) lo que parece ser más bien una característica propia del género según se desprende de las experiencias llevadas a cabo a este respecto por KENNEDY (1979) quien, utilizando como material Haematoloechus buttensis Ingles, 1936 concluye que tanto el hospedador como sus estados fisiológicos, edad y condiciones ambientales influyen en las características morfoanatómicas que presentan los helmintos siendo sólo caracteres tales como la relación entre los tamaños de ambas ventosas, las dimensiones de los huevos, la posición de los testículos y/o el desarrollo de las ramas uterinas anteriores utilizables en la sistemática. Este aspecto ha dado lugar a la descripción de varias especies europeas de este género que en la actualidad tienden a ser consideradas como sinónimos de Haematoloechus variegatus. Entre estas se encuentran Haematoloechus abbreviatus (Bychowsky, 1932) Prokopic & Krivanec, 1974, Haematoloechus dubininae Odening, 1958, Haematoloechus mazurmovici Boschkow, 1964 y Haematoloechus ellipticus Eckstein, 1922.

Trás la consulta de numerosa bibliografía hemos podido recopilar las siguientes sinonimias de Haematoloechus variegatus:

Distoma variegatum Rudolphi, 1819

Distoma (Brachylaimus) variegatus Dujardin, 1845

Brachylemus variegatus Blanchard, 1847

Distoma cylindraceum Pachinger, 1888

Distoma variegatus Looss, 1892

Distomum variegatum Looss, 1894
Pneumonoeces variegatus Looss, 1902
Distomum variegatus Nicoll, 1926
Pneumobites variegatus Krull, 1932

COROLOGIA Y ECOLOGIA

El género Haematoloechus está compuesto por un alto número de especies, variable según los diferentes autores pero siempre alrededor de la cuarentena de ellas, cuyo reparto geográfico afecta a los cinco continentes, siendo particularmente abundantes, tanto en América del Norte como en América del Sur, (CORT, 1915; CABALLERO & SOKOLOFF, 1934; CABALLERO et al., 1941, 1942a, 1942b, 1942c; DOBBIN, 1957; REES, 1953; BOSCHKOV, 1964a, 1964b; COMBES, 1965; HOLLIS, 1974; DE FARIA, 1973; UCHIDA & ITAGAKI, 1976; BROOKS, 1976; EVANS, HARRIS & SHORT, 1977; RAU, DOYLE & GORDON, 1978).

De las catorce especies sensu lato del género que existen en Europa, Haematoloechus variegatus es, sin duda, la más abundantemente citada, afectando su corología no solo a la totalidad del continente europeo, sino también a Irán, Japón, Canadá, Estados Unidos y Sierra Leona.

En la Península Ibérica, este distoma ha sido citado en varias ocasiones previas al presente estudio, que se refiere a material procedente de Rana esculenta (?) de Granada (LOPEZ-NEYRA, 1947), de Rana iberica y de Rana temporaria (?) de la Sierra de Gredos (COMBES & KNOEPFFLER, 1965), de Rana ridibunda de Soria (COMBES & SARROUY, 1971), de Rana esculenta (?) de Coimbra (RODRIGES, RODRIGUES & CRISTOFARO, 1973a) y de Rana perezi de Valencia (LLUCH, 1985a; LLUCH, ROCA & NAVARRO, en prensa a). En todos los casos aparece como un digénido de baja densidad de parasitación, no siendo raras las detecciones de un sólo ejemplar (REBECQ, 1958; LOPEZ-NEYRA, 1947; LLUCH, 1985a), lo que sin duda está relacionado con su gran tamaño y su microhábitat característico de reducidas dimensiones.

La excepción a esta regla la encontramos en la reseña suministrada por COMBES & KNOEPFFLER (1972, 1973) en la que se comenta una elevada densidad de quince vermes en los pulmones de Rana ridibunda de

las orillas del Mar Caspio. Esta densidad produce, según estos autores, un síndrome de irritación elevado acompañado de dificultad respiratoria y retraso en el crecimiento del Anuro.

En lo que hace referencia a la elección de los hospedadores definitivos, Haematoloechus variegatus se muestra poco selectivo ya que son muchos los Anfibios registrados como tales, y así ha sido señalado a partir de: Bombina bombina, Bombina variegata, Bufo bufo, Bufo viridis, Rana arvalis, Rana cruenta, Rana dalmatina, Rana esculenta, Rana iberica, Rana ridibunda, Rana perezi, Rana temporaria y Triturus alpestris, por lo que se refiere exclusivamente a las especies europeas.

Hay que hacer notar que, según PLASOTA (1969) sólo se encuentra este verme en los batracios adultos y no en los renacuajos o en los jóvenes. Estos datos pueden complementarse con los suministrados por DRONEN (1977) quien utiliza en su experimentación varias especies del género Haematoloechus y dos especies de hospedadores, Rana pipiens y Rana catesbiana, en cuyos pesos encuentra unos umbrales mínimos y máximos, por debajo de los primeros y por encima de los segundos los Anfibios no muestran infección. Comparando este hecho con el análisis de los contenidos estomacales de las ranas sacrificadas concluye que las ranas menores, que no sobrepasan un cierto peso (tamaño) no pueden infestarse de Haematoloechus sp. por no comer Odonatos portadores de metacercarias y las mayores, en las que si existen estos Insectos en el estómago, deben acumular un cierto poder de resistencia o inmunidad a la infección dependiente de, por el momento, desconocidos factores fisiológicos. En este mismo sentido HOLLIS (1972) ya había señalado en una breve nota que las gonadotropinas femeninas de Rana pipiens ejercen una acción refractaria a la infección por Haematoloechus medioplexus, ya que mientras la tasa de parasitación de los machos permanece constante durante todo el año, la de las hembras es siempre menor, sufriendo además un significativo descenso durante la época de cría. Esto parece ser confirmado por las experiencias de HRISTOVSKI & LEES (1973) quienes encuentran una apreciable diferencia entre la frecuencia de infestación de Haematoloechus variegatus en machos y hembras de Rana temporaria, pero sus datos son escasos, perdiendo por lo tanto significación.

CICLO VITAL

Son varias las especies del género Haematoloechus cuyos ciclos vitales han sido, en todo o en parte desentrañados. Así tenemos noticia de los trabajos realizados al respecto de Haematoloechus longiplexus Stafford, 1902 y Haematoloechus parviplexus Irwin, 1929 por KRULL (1930, 1931, 1932), Haematoloechus breviplexus Stafford, 1902 por SCHELL (1965), Haematoloechus floedae Harwood, 1932 y Haematoloechus coloradensis Cort, 1915 por UNDERWOOD & DRONEN (1977), Haematoloechus asper Looss, 1899 por DOLLFUS, DOBY & LAURENT (1961) Haematoloechus sibiricus Yamaguti, 1958 por OGATA (1943), Haematoloechus pyrenaicus Combes, 1965 por COMBES (1968) y Haematoloechus johnsoni Bourgat, 1977 por BOURGAT & KULO (1979).

Por lo que hace referencia concreta a la especie que nos ocupa, Haematoloechus variegatus, el devenir completo de su ciclo biológico es, por el momento, desconocido, disponiéndose exclusivamente de datos parciales respecto a alguna de sus fases larvarias. Así, SINITZIN (1907 in COMBES, 1968) quien halla metacercarias en la cavidad corporal de ninfas y adultos de Calopterix virgo Linnaeus, 1758, y algo más tarde VAN THIEL (1924) halla y describe Cercaria anophelis, semejante a Cercaria prima Sinitzin, 1905, en Planorbis vortex Linnaeus, 1758, señalando que penetra en ejemplares de Anopheles maculipennis donde forma metacercarias, siendo el conjunto de estos datos recogidos por McMULLEN (1937) en un intento de dilucidar las relaciones filogenéticas existentes entre las especies englobadas en el grupo PLAGIORCHATA.

Los hospedadores definitivos, generalmente Anfibios Anuros, pero en ocasiones Urodelos, se infectaban al ingerir Insectos portadores de estas metacercarias, bien se tratara de Odonatos, bien de Dípteros Nematoceros.

Skrjabinoeces similis (Looss, 1899) Odening, 1958

Hospedador: Rana perezii; F: 6,68%; D: 2,47

Microhábitat: Pulmón

Estaciones: Camino Cantarrana, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); M.A.K.R.O., (R.p.); Acequia del Pechiner, (R.p.); Acequia de Vall, (R.p.); La Casa del Chocolatero, (R.p.); Acequia de La Chunsá, (R.p.); La Malva, (R.p.); Acequia del Riguét, (R.p.); Ermita de los Santos de la Piedra, (R.p.); Camí del Cebollar, (R.p.); Acequia Allargats, (R.p.); Camí de Rabasdes, (R.p.); Acequia de Vilches, (R.p.); Motor de San Francisco, (R.p.); Rústicas, (R.p.); Motor turbina de riego nº3, (R.p.); Denia, (R.p.); El Molinell, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.)

Frecuencia total: 6,68%

Densidad total: 2,47

MORFOLOGIA

Digénido de tamaño grande que sobrepasa los 4 mm de longitud total y forma alargada más o menos ensanchada en la región posterior de los ejemplares más grávidos. La superficie tegumentaria está recubierta de pequeñas espinas que suelen desaparecer durante la manipulación de los ejemplares.

La ventosa oral, de posición subterminal y tamaño superior al del acetábulo de situación ecuatorial en relación de 2:1, va seguida, sin que exista prefaringe aparente en la mayor parte de los casos, de una faringe muscular y un corto esófago que se bifurca en dos largos y voluminosos ciegos intestinales que alcanzan el extremo distal del distoma.

Los testículos, esféricos y voluminosos, se disponen diagonal o subdiagonalmente uno respecto a otro, en la segunda mitad del cuerpo, siempre por detrás del ovario de localización preecuatorial, encontrándose entre éste y el testículo anterior un muy voluminoso receptáculo seminal. La bolsa del cirro, muy larga y delgada, se extiende desde el área acetabular hasta la faríngeo-esofágica donde se localiza el poro genital, mientras que las glándulas vitelógenas están formadas por folículos compactos que se extienden en la región media del distoma principalmente en posición extracecal sin que los últimos de ellos sobrepasen el nivel posterior del testí-

Longitud	3450-4350(3828)
Anchura	700-1150(948)
Faringe	69-103x95-124(85x112)
Esófago	74-290(148)
Ventosa oral	185-256x206-296(202x225)
Acetábulo	132-185x98-182(155x141)
Test. sup.	265-449x184-449(351x347)
Test. inf.	317-623x265-480(438x377)
Ovario	245-398x163-306(330x261)
Huevos	26-32x13-18(30x16)

Fig. 3.25 Medidas de Skrjabinoeces similis, en μm , obtenidas a partir de 10 ejemplares.

culo anterior.

El útero, extraordinariamente desarrollado en los individuos grávidos, está repleto de huevos operculados de color marrón y tamaño pequeño y se extiende por todo el cuerpo del digénido formando asas ascendentes y descendentes en la mitad posterior del verme y exclusivamente ascendentes en su mitad anterior, ocultando la última de estas asas uterinas gran parte de la bolsa del cirro.

La vesícula excretora presenta forma de "Y", siendo el poro excretor subterminal.

DISCUSION SISTEMATICA

Actualmente el género Skrjabinoeces Sudarikov, 1950 está incluido junto con Haematoloechus Looss, 1899; Ostiolum Pratt, 1903; Metahae-matoloechus Yamaguti, 1961 y Neohaematoloechus Odening, 1960 en la familia HAEMATOLOECHIIDAE Odening, 1964, siendo de señalar que, algunos autores prefieren otorgarle a esta agrupación categoria de subfamilia siguiendo las directrices sistemáticas propuestas por McMULLEN (1937) quien agrupa en una sola familia, PLAGIORCHIIDAE, a todos los digénidos cuyos ciclos vitales incluyen xifidiocercarias. En su revisión familiar ODENING

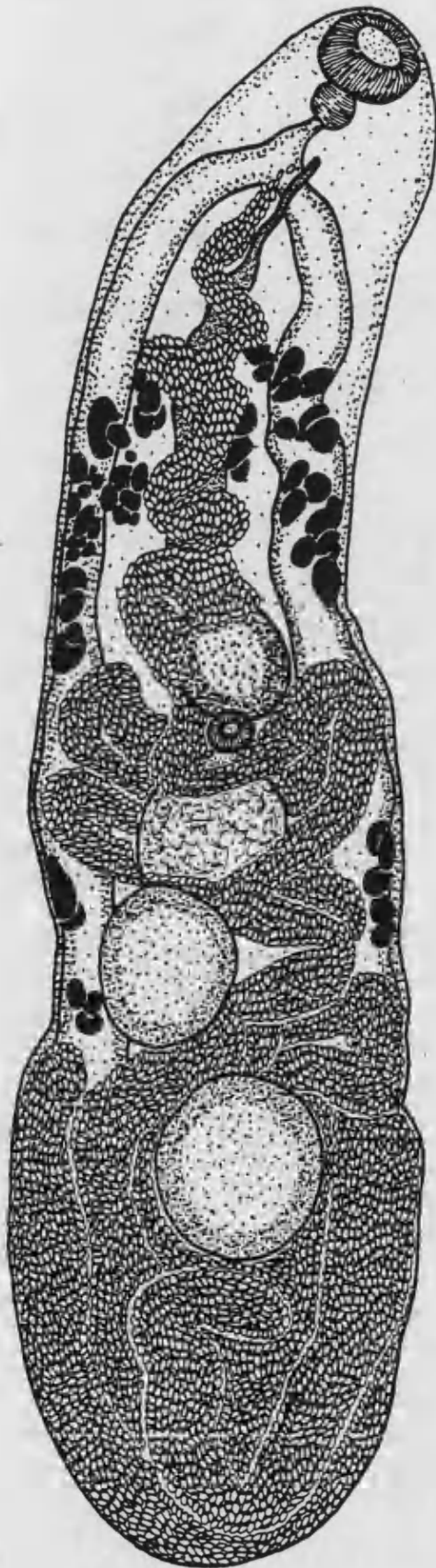


Fig. 3.26 Skrjabinoeces similis,
ejemplar adulto y grávido proceden-
te de Rana perezii en visión ventral

1 mm

(1958, 1960) diferencia entre las especies del género Haematoloechus cuatro subgéneros entre los que se cuenta el actual género Skrjabinoeces, basándose para su segregación en la mayor o menor extensión de los folículos vitelógenos en la parte posterior del cuerpo, hecho éste ya señalado con anterioridad por TRAVASSOS & D'ARRIBA (1930) y transcrita erróneamente por YAMAGUTI (1961) quien transpasa a la extensión de las ramas uterinas el carácter específico de las glándulas vitelógenas.

Este único carácter distintivo no bastaría para la creación de un nuevo género si no estuviera apoyado por algunos hechos que parecen certificar la realidad de tal segregación. GRABDA (1960) señala que las cercarias de ambos grupos son muy diferentes inscribiéndose en el grupo armatae las de Skrjabinoeces y en ornatae las de Haematoloechus. GRABDA (1976) abunda sobre su tesis anterior añadiendo además que también las metacercarias son notablemente distintas, sobre todo por el hecho de que las de Haematoloechus se enquistan mientras que son libres las de Skrjabinoeces. En este mismo sentido se expresa BOURGAT & KULO (1979) cuando indican que existe una dualidad morfológica entre los esporocistos, siendo sacciformes los de Haematoloechus y presentando los de Skrjabinoeces unos característicos estrangulamientos de su luz.

Por lo que hace referencia concreta a la especie que nos ocupa, Skrjabinoeces similis, fué descrita con el nombre de Distoma simile por Looss en 1899 a partir de material procedente de Rana esculenta de Alemania, ya estudiado por él con anterioridad pero erróneamente adscrito. Posteriormente STILES & HASSALL (1902 in CORT, 1915) consideraron dicha denominación como un sinónimo de nacimiento, proponiendo para ella la nueva combinación de Haematoloechus similigenus que pasará a denominarse Skrjabinoeces similis a partir de la correcta aplicación de las normas del C.I.N.Z. y de la aceptación de la validez del género Skrjabinoeces.

En la bibliografía consultada hemos hallado las siguientes sinonimias:

- Distoma simile Looss, 1899 nec. Sonsino, 1890
- Haematoloechus similis Looss, 1899
- Distoma similis Looss, 1899
- Haematoloechus similigenus Stiles et Hassall, 1902
- Pneumonoeces similis Klein, 1905
- Pneumonoeces similigenus Cort, 1915
- Skrjabinoeces minimus Sevcenko, 1965 sensu Prokopic et Krivanec, 1974

Fig. 3.27 Localización de las estaciones de muestreo en que se detectó Haematoloechus variegatus (○) y Skrjabinoeces similis (●).



COROLOGIA Y ECOLOGIA

Es éste un digénido de microhábitat pulmonar cuyo proceso alimenticio y digestivo ha sido estudiado por HALTON (1967) y que parasita, hasta el momento exclusivamente, Anfibios Anuros habiendo sido citado a partir de: Bombina bombina, Bombina variegata, Rana arvalis, Rana esculenta, Rana perezi, Rana ridibunda y Rana temporaria.

Su corología interesa a la práctica totalidad del continente europeo así como otras zonas de la región Paleártica como las riberas iraníes del mar Caspio (COMBES & KNOEPFFLER, 1972-1973), siendo la única especie del género que presenta una distribución geográfica tan amplia pues las otras cinco especies se encuentran limitadas a la región oriental europea.

En la Península Ibérica ha sido localizado en repetidas ocasiones (LOPEZ-NEYRA, 1947; COMBES & GERBEAUX, 1970; COMBES & SARROUY, 1971; LLUCH, ROCA & NAVARRO en prensa a) pudiendo constatar que, aunque es una especie frecuente, nunca se presenta en densidades elevadas, lo que, presumiblemente, puede explicarse aludiendo a su gran tamaño y limitado espacio en su microhábitat pulmonar. Esta selección,

que puede explicar que en aquellos casos en que se han detectado conjuntamente Skrjabinoeces similis predomine sobre Haematoloechus variegatus de mayor tamaño, actúa principalmente sobre la fase metacercariana en la que (GRABDA, 1960) existe una gran mortalidad que puede cifrarse (KENNEDY, 1979) en casos de "crowding" hasta el 68%.

CICLO VITAL

El ciclo biológico de esta especie es perfectamente conocido a partir de las investigaciones llevadas a cabo a tal efecto por GRABDA (1960) en Polonia. La autora polaca a la que nos remitimos para una detallada descripción de las fases larvarias de este verme, señala como único primer hospedador intermediario a Planorbis planorbis Linnaeus, 1758 Molusco Gasterópodo común en las aguas continentales europeas, donde se encuentran los esporocistos y de que escapan las xifidiocercarias, con glándulas de penetración pero sin células cistógenas, que GRABDA (loc. cit.) adscribe a Cercaria ornata y no a Cercaria armatae a la que los aproxima su sistema excretor. Estas xifidiocercarias penetran activamente en varias especies de Odonatos del género Coenagrion Kirby, 1890 aunque muestran especial afinidad por Coenagrion hastulatum. Allí, alcanzan la cavidad corporal del Insecto donde pierden parte de su movilidad pero no se enquistan, registrándose entre ellas, como ya hemos comentado, un alto grado de mortalidad. El ciclo se cierra, por ingestión del Artrópodo por parte del Anfibio adulto, lo que permite incluirlo (COMBES, 1972) en aquellos cuyo devenir se basa en las costumbres predatoras de los hospedadores definitivos.

Experiencias posteriores llevadas a cabo por GRABDA-KAZUBSKA (1976) confirman tanto las consideraciones referentes a la morfología y dimensiones de las metacercarias como las referidas a su comportamiento, tales como la movilidad y ausencia de enquistamiento.

Iberitrema carbonelli gen.n., sp.n.

Hospedador: Rana iberica; F: 4,49%; D: 7

Microhábitat: Pulmón

Estaciones: Robledillo de Gata, (R.i.); Laguna Grande, (R.i.); Prado de las Pozas, (R.i.); Cinco Lagunas, (R.i.); Puente del Duque, (R.i.)

Frecuencia total: 4,49%

Densidad total: 7

MORFOLOGIA

HAEMATOLOECHINAE de forma aproximadamente oval, con el extremo anterior apuntado y el posterior redondeado y el tegumento revestido de grandes espinas de hasta 20 μm de longitud, particularmente abundantes en la mitad anterior del helminto.

Su longitud, hallada al igual que las restantes medidas a partir de 10 ejemplares adultos y grávidos, es de 1425-3000 (2008) μm y su anchura de 600-950 (808) μm .

La ventosa oral es subterminal, siendo generalmente su diámetro transversal ligeramente mayor que el longitudinal y sus dimensiones de 214-317 \times 265-368 (262 \times 315) μm . Dicha ventosa oral va seguida inmediatamente, sin que exista prefaringe aparente, de una faringe muscular y bien desarrollada de 153-265 \times 153-214 (204 \times 188) μm , extendiéndose a continuación de ésta, y sin que pueda observarse la presencia de esófago, los ciegos intestinales, largos y voluminosos, que alcanzan las inmediaciones del extremo posterior del cuerpo del animal.

El acetábulo es redondeado y apreciablemente menor que la ventosa oral, midiendo 112-163 \times 123-214 (130 \times 162) μm y ubicándose por delante del plano ecuatorial del verme.

Los testículos, de contorno elíptico y aproximadamente iguales entre sí, se disponen en el último tercio del cuerpo del distoma, uno por delante del otro diagonal o subdiagonalmente, midiendo 225-490 \times 174-265 (329 \times 216) μm el superior y 276-439 \times 174-327 (333 \times 254) μm el inferior. La bolsa del cirro, no demasiado aparente, se extiende longitudinal y dorsalmente respecto a las últimas asas uterinas desde, aproximadamente, el nivel del margen acetabular anterior hasta el poro genital que se localiza en el extremo anterior del digénido, abriéndose al exterior dorsalmente respec-

to a la ventosa oral.

El ovario, de contorno irregular, mide 184-337 × 123-245 (259 × 190) µm y se encuentra en el área paracetabular y, en la mayor parte de los casos, a la derecha del eje longitudinal del animal. Tras este ovario puede observarse el receptáculo seminal, muy desarrollado y voluminoso, y de contorno oval. Las glándulas vitelógenas están formadas por folículos agrupados en conjuntos en forma de roseta, repartidos por las zonas laterales del cuerpo, entre los márgenes de éste y los ciegos intestinales, desde la región faríngea hasta adentrarse en el último tercio de la longitud del distoma.

El útero se extiende mediante asas descendentes y ascendentes en la práctica totalidad de la región postacetabular y tan sólo ascendentes en el área previa a esta estructura, hasta alcanzar el poro genital. Los abundantes huevos contenidos en el útero son operculados y de color amarillo o castaño, siendo sus medidas de 26-32 × 13-18 (28 × 16) µm.

La vesícula excretora posee forma de "Y", siendo su rama impar apreciablemente mayor que las pares y el poro excretor ligeramente subterminal.

Holotipo: nº 86.05.31.2282/1

Serie paratípica: nº 86.06.26.2232/1,/2,/3,/4,/5,/6, 85.05.23.2244/1,
/2, 80.09.27.2434/1.(Unid. Parasitol. Animal)

Hospedador tipo: Rana iberica

Localidad tipo: Sierra de Gredos (Avila, España)

Especie tipo del género: Iberitrema carbonelli gen.n., sp.n.

DISCUSION SISTEMATICA

Estos digénidos, colectados a partir de los pulmones de Rana iberica, que presentan indudables características de PLAGIORCHIIDAE sensu lato, han sido adscritos a la subfamilia HAEMATOLOECHINAE Freitas et Lent, 1939 a pesar de que la atípica posición de su poro genital, apical y dorsal respecto a la ventosa oral, los aproxima a CEPHALOGONIMINAE Looss, 1899, pues el resto de sus peculiaridades morfoanatómicas y biológicas, y entre ellas el tamaño de la faringe, la posición de los testículos, la

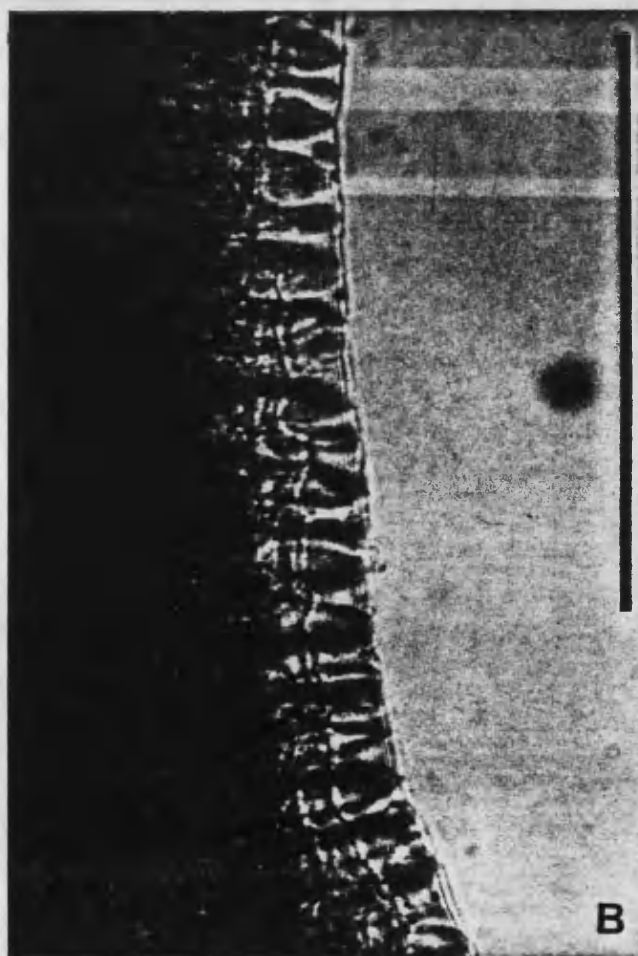
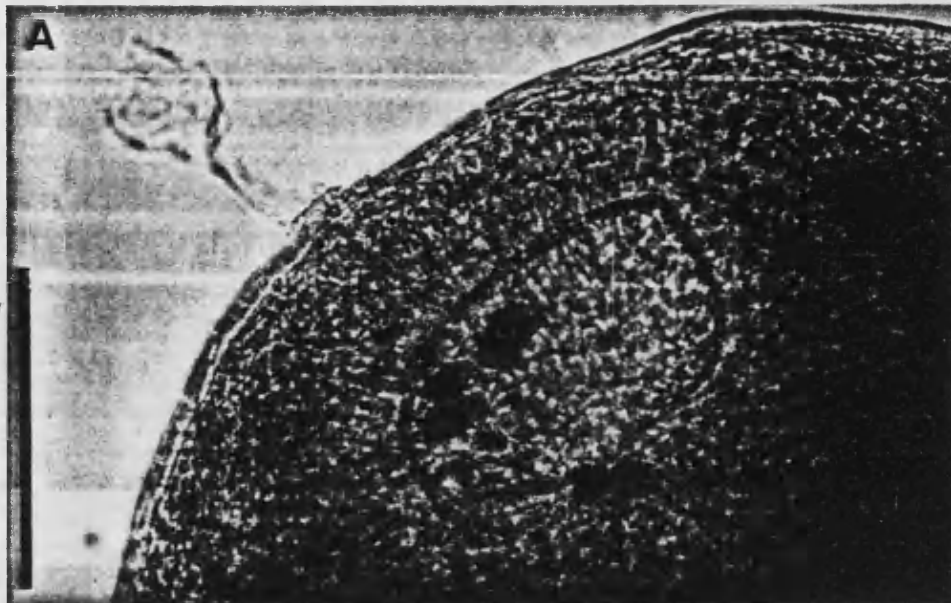


Fig. 3.28 *Iberitrema carbonelli* g.n., sp.n. A) Detalle de la ventosa oral y el poro genital (Barra de escala = 100 μ m) y B) Detalle de las espinas tegumentarias (Barra de escala = 100 μ m).

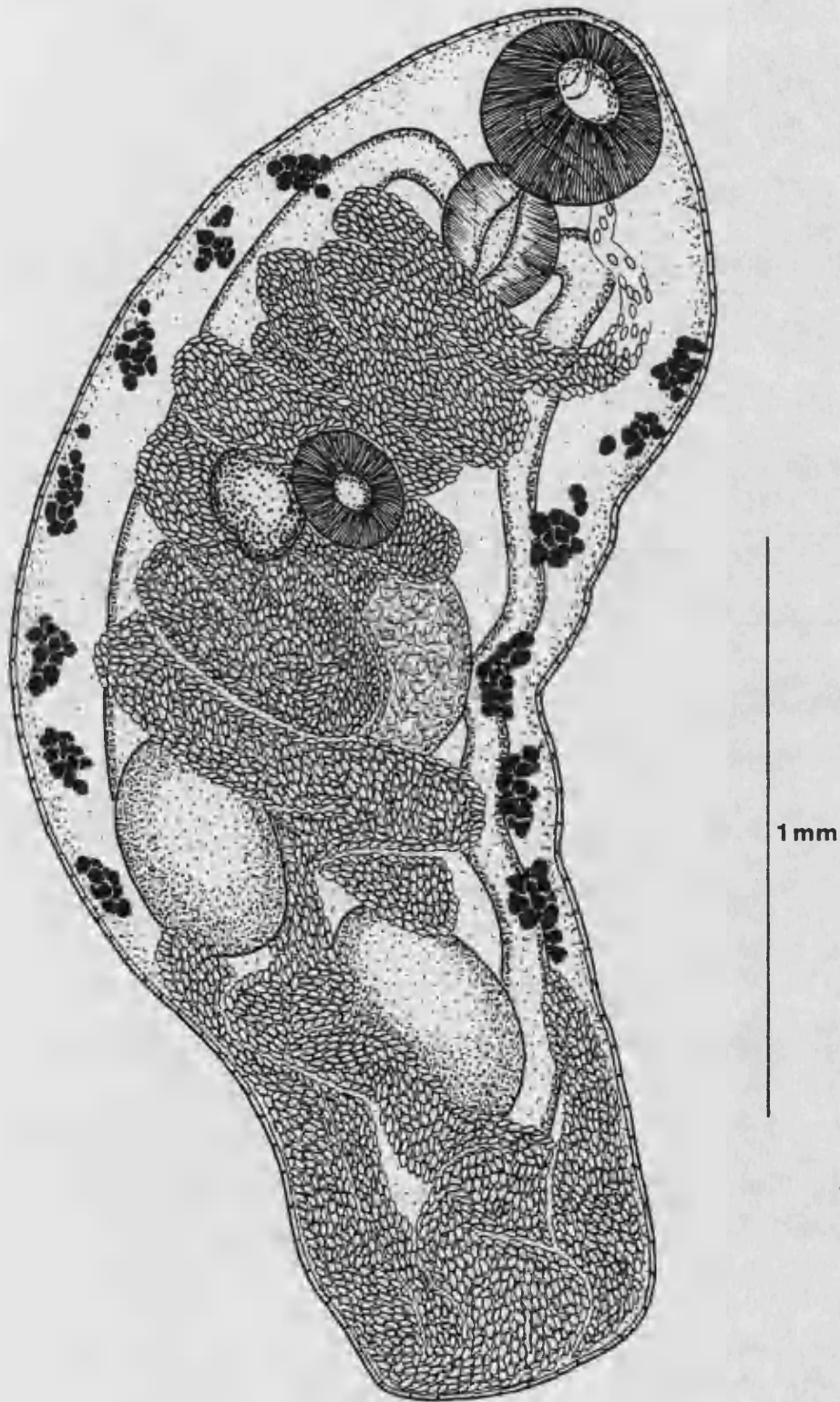


Fig. 3.28 bis Iberitrema carbonelli g.n., sp.n. procedente de Rana perezii, visión ventral de un ejemplar adulto y grávido.

distribución de las asas uterinas y su microhábitat de parasitación, les proporciona un habitus sumamente característico en todo coincidente con el de los helmintos de la primera de las subfamilias, HAEMATOLOECHINAE.

ODENING (1964), en su revisión del suborden PLAGIORCHIATA (La Rue, 1957), eleva la subfamilia HAEMATOLOECHINAE a categoría familiar, modificación sistemática que es tenida en consideración por diversos autores posteriores (COMBES, 1965; GASSMAN, 1972; COMBES, LEGER & VIDAL, 1974) aunque otros, como PRUDHOE & BRAY (1982), prefieren seguir manteniendo el conjunto de estos distomas a nivel subfamiliar en razón a las evidentes similitudes, tanto de tipo morfológico como biológico, que presentan con otros grupos de Plagiórquidos. Con independencia del status sistemático otorgado a estos digénidos, resulta indudable que presentan características comunes a todos ellos que permiten su individualización del resto de los Plagiórquidos en sentido amplio.

Siguiendo las directrices emanadas de la recopilación y revisión efectuada por PRUDHOE & BRAY (loc. cit.), la subfamilia HAEMATOLOECHINAE se encuentra actualmente integrada por cinco géneros, Haematoloechus Looss, 1899, Skrjabinoeces Sudarikov, 1950, Ostiolum Pratt, 1903, Metahaematoloechus Yamaguti, 1971 y Neohaematoloechus Odening, 1960, sin que debido a la ya citada posición del poro genital en nuestros ejemplares, estos últimos puedan ser adscritos a ninguno de los antedichos géneros.

Además, se alejan de Ostiolum por la dispar disposición de sus ramas uterinas, de Neohaematoloechus por la posesión de acetábulo, de Metahaematoloechus por la disposición intracecal de sus testículos, de Haematoloechus por las disimilitudes en las dimensiones de la faringe y la espinulación tegumentaria y de Skrjabinoeces por la extensión y reparto de los folículos vitelógenos.

Es por el conjunto de lo apuntado, y especialmente por el carácter referente al poro genital, en cuya posición y constancia se basan incluso diagnósticos familiares (ODENING, 1964), por lo que nos parece justificada la creación de un nuevo género incluido en la subfamilia HAEMATOLOECHINAE, cuya diagnosis queda lógicamente enmendada por el carácter mencionado, para el que proponemos la denominación de Iberitrema en razón tanto de su hospedador tipo, Rana iberica, como de la región geográfica en que ha sido detectado, la Península Ibérica, y cuya especie tipo sería la



Fig. 3.29 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Iberitrema carbonelli g.n., sp.n.

presente, Iberitrema carbonelli, nominada así como homenaje al Prof. Dr. Enrique Carbonell Baldoví, nuestro primer maestro en parasitología.

COROLOGÍA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL

Nada resulta posible afirmar respecto a la ecología y distribución geográfica del helminto que nos ocupa, puesto que nos hallamos ante una especie desconocida para la ciencia hasta los presentes datos. Únicamente significaremos su detección, con una relativa abundancia, a partir de los pulmones de varios ejemplares de Rana iberica colectados en las Sierras de Gredos y de Gata, situadas ambas en la región occidental del Sistema Central.

Así mismo, carecemos por el momento, lógicamente, de dato alguno referente al ciclo vital de los digénidos objeto de estudio. No obstante, al tratarse de parásitos pulmonares de la subfamilia HAEMATOLOECHINAE, resulta posible presumir para ellos un ciclo biológico triheteroxeno, cuyo primer hospedador intermediario lo constituiría un Gasterópodo dulceacuícola, el segundo un Insecto volador con larvas acuáticas, quizás un Odonato, y el definitivo, obviamente, Rana iberica.

Cephalogonimus europaeus Blaizot, 1910

Hospedador: Rana perezi; F: 14,65%; D: 7,39

Microhábitat: Intestino

Estaciones: Valero, (R.p.); Navasa, (R.p.); Acequia .C.I.B.I.M.A., (R.p.); Zona de cubetas naturales, (R.p.); Canal del Norte, (R.p.); Acequia del Pont de Pitarch, (R.p.); Zona de ullals, (R.p.); Camino Cantarrana, (R.p.); Acequia de Closa, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Corinto, (R.p.); Acequia Real, (R.p.); Camí de l'Asegador, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); Senyera, (R.p.); M.A.K.R.O., (R.p.); Tamarits, (R.p.); Canal de la Albufera, (R.p.); Casa Mina, (R.p.); El Ale, (R.p.); La Casa del Chocolatero, (R.p.); Las Bases, (R.p.); Pas Podrit, (R.p.); Casa Puñales, (R.p.); Acequia de la Chunsa, (R.p.); La Socarrá, (R.p.); Motor de San Francisco, (R.p.); Alcañar, (R.p.); Denia, (R.p.); El Molinell, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.); Orihuela, (R.p.); Catral, (R.p.); Desamparados, (R.p.); Monforte del Cid, (R.p.); Crevillente, (R.p.); Almoradí, (R.p.); Hondo de Elche, (R.p.); Elche, (R.p.); Dolores, (R.p.); Rojales, (R.p.); Torrevieja, (R.p.); Santa Pola, (R.p.); San Juan, (R.p.); Alicante, (R.p.); San Vicente, (R.p.); Torrellano, (R.p.); Muchamiel, (R.p.); Villafranqueza, (R.p.); Orçeta, (R.p.); Altea, (R.p.); Alcoy, (R.p.); Planes, (R.p.); Ares, (R.p.); Jijona, (R.p.); Tibi, (R.p.); Confrides, (R.p.); Benifato, (R.p.)

Frecuencia total: 14,65%

Densidad total: 7,39

MORFOLOGIA

Trematodo de cutícula espinulada y hasta 3 mm de longitud, con el extremo anterior apuntado y el posterior redondeado que presenta generalmente un pequeño entrante medio en la zona correspondiente al poro excretor que es ventral y de fácil visualización.

La ventosa oral, bien desarrollada, es subterminal y algo mayor que el acetábulo oscilando la relación entre la superficie de ambas estructuras alrededor de 1,5. A la ventosa oral le sigue la faringe y a ésta el esófago que se bifurca, algo por delante del nivel acetabular, en dos ciegos cuya extensión no alcanza el tercio posterior del cuerpo del distoma.

Los voluminosos testículos globulosos están dispuestos diagonal o subdiagonalmente en el plano medio del digénido, siempre por detrás de la posición ocupada por el ovario submediano. La bolsa del cirro, de morfología alargada y que contiene una vesícula seminal contorneada, se extien-

de, principalmente en la mitad izquierda del animal, desde el nivel acetabular hasta el poro genital característicamente situado dorsal respecto a la ventosa oral y a su altura.

Los folículos vitelógenos están dispuestos a ambos lados del cuerpo desde el nivel esofágico hasta aproximadamente la mitad de la longitud total.

El útero, repleto de huevos operculados de color amarillo-castano, ocupa la segunda mitad del cuerpo del distoma, pero sin extenderse nunca hasta las cercanías de su extremidad posterior, donde se encuentra la vesícula excretora que presenta numerosas ramificaciones y divertículos laterales lo que le confiere una morfología característica arborescente.

DISCUSION SISTEMATICA

Cephalogonimus europaeus fue descrito por BLAIZOT (1910) a partir de ejemplares obtenidos de Rana esculenta habitantes del Jura francés, el mismo año que ODHNER (1910) enmienda la descripción original de una especie vecina Cephalogonimus retusus Dujardin, 1845.

A partir de este momento, los autores que tratan ambas especies sustentan diferentes opiniones respecto a su independencia o equivalencia. Así, mientras muchos de ellos (LENT & FREITAS, 1940, 1941; REBECQ, 1958; LAMOTHE-ARGUMEDO, 1964; DAWES, 1968; PRUDHOE & BRAY, 1982) opinan que las disimilitudes presentadas por ambos vermes, y que se refieren de forma especial al tamaño de los huevos que miden alrededor de 50 μm en Cephalogonimus retusus y de 30 μm en Cephalogonimus europaeus y a las dimensiones y relación de las ventosas, 2:1 en Cephalogonimus retusus y 3:2 en Cephalogonimus europaeus, poseen la suficiente entidad como para justificar una dualidad específica, otros, hacen notar que tras la rectificación hecha por ODHNER (loc. cit.) a la descripción original de Cephalogonimus retusus resulta adecuado sinonimizar con ésta a Cephalogonimus europaeus. En este último grupo cabe citar a TRAVASSOS (1932), LOPEZ-NEYRA (1947), GRABDA (1954) y RODRIGUES *et al.*, (1973 a) quienes trabajan con material procedente de sus propias investigaciones, y a MEHRA (1937) y YAMAGUTI (1971) quienes recopilan datos aje-

nos. Otros autores (WALTON, 1938) consideran no solo a Cephalogonimus retusus y Cephalogonimus europaeus como una sola especie, sino que incluyen en este grupo a Cephalogonimus americanus Stafford, 1902, distoma frecuente en la región Neártica.

En nuestro caso, y a pesar de que la alta variabilidad intraespecífica observada en el abundante material recopilado parece justificar el apoyo a esta segunda teoría, preferimos mantenernos al margen, por el momento, sobre el tema, nominando nuestros ejemplares como Cephalogonimus europaeus dada su correspondencia morfoanatómica con las descripciones consultadas respecto a esta especie.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Cephalogonimus europaeus es un distoma ampliamente citado tanto en Europa Occidental, como en Europa Oriental cuya aparición en las encuestas helmintológicas es considerada por los distintos autores como habitual hasta el punto de significar un hecho destacable su ausencia, como señalan COMBES, LEGER & VIDAL (1974) en investigaciones realizadas sobre Rana esculenta en Córcega.

Puede estimarse, en general, que el área de distribución de este digénido se superpone casi exactamente con la de su hospedador, entendiéndose por tal al conjunto de Rana esculenta, Rana ridibunda y Rana perezi ya que a estos tres batracios se refieren la casi totalidad de las citas bibliográficas existentes sobre Cephalogonimus europaeus, pudiendo aventurarse una hipotética explicación a este hecho en las costumbres grandemente ligadas al medio acuático de estas "ranas verdes". No obstante lo anterior, y sobre todo si se acepta la sinonimia ya comentada de este verme con Cephalogonimus retusus, existen referencias aisladas (KOZAK, 1966; VOTJKOVA, 1982) procedentes de otros Anuros de diferentes áreas paleárticas como Bombina variegata (Linnaeus, 1758) (AMPHIBIA:DISCOGLOSSIDAE); Bufo viridis Laurenti, 1768 (AMPHIBIA:BUFONIDAE); Rana dalmatina Bonaparte, 1840; Rana macrocnemis Bonaparte, 1885 y Rana temporaria Linnaeus, 1758 (AMPHIBIA:RANIDAE) que tienden a ser interpretados (COMBES & GERBEAUX, 1970) como infestaciones accidentales producto de la

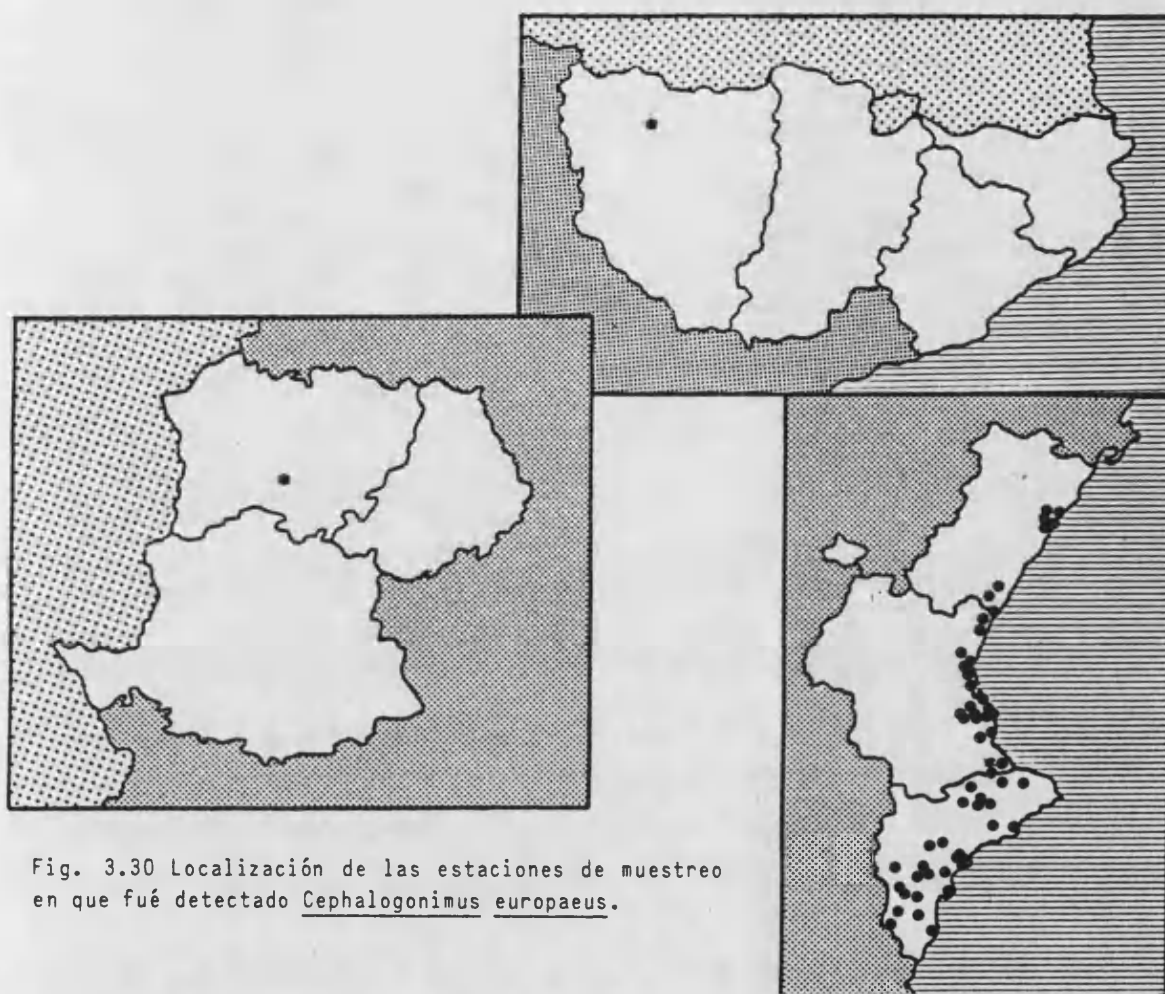


Fig. 3.30 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Cephalogonimus europaeus.

coexistencia de estos Anfibios con alguna de las ranas acuáticas ya mencionadas.⁽¹⁾

En concordancia con lo antedicho, también la presencia de este helminto en Iberia ha sido señalada numerosas veces, pudiendo tomársele como uno de los más abundantes y siendo el único que ha sido señalado en todas las prospecciones peninsulares de cierta importancia que se han reali-

(1) De la misma forma existen dos referencias de ODHNER (1910 in DOLLFUS, 1957) y de LUHE (1911 in HUGHES, 1942) de Cephalogonimus sp. procedentes del tracto digestivo de Natrix natrix. Por nuestra parte hemos podido hallar, en el intestino de Natrix maura, cuatro ejemplares inmaduros que bien podrían pertenecer a Cephalogonimus europaeus pero a los que dada su carencia de huevos en el útero preferimos mantener por el momento, sin dterminación específica, si bien su localización puede explicarse a partir de metacercarias enquistadas semejantes a las detectadas por nosotros en las serosas de Rana perezi.

zados y de las que tenemos noticias (LOPEZ-NEYRA, 1947; COMBES & KNOEPFFLER, 1965; COMBES & GERBEAUX, 1970; COMBES & SARROUY, 1971; RODRIGUES *et al.*, 1973 a; LLUCH, 1985 a).

Por cuanto hace referencia a la localización de estos vermes en el hospedador, ambos han sido citados siempre a partir del tracto digestivo con la única excepción de la localización de Cephalogonimus retusus en el conducto colédoco por parte de FRANDSEN (1974). Muchos de nuestros hallazgos de Cephalogonimus europaeus se han localizado también en este microhábitat que no juzgamos característico por cuanto los vermes no se encontraban adheridos a las paredes de este conducto, pareciendo haberse introducido allí tras la apertura del intestino durante la necropsia.

Cabe significar asimismo que, en el curso de la prospección efectuada, hemos detectado en el interior de quistes metacercarianos situados en las serosas de la cavidad corporal de Rana perezi, tres distomas cuyas características morfoanatómicas bastan para su adscripción al género Cephalogonimus, aunque resultan insuficientes para garantizar una fiable determinación específica sobre todo teniendo en cuenta que su localización en el hospedador resulta demasiado profunda pues según LANG (1969) si bien pueden existir metacercarias subcutáneas, éstas nunca llegan a alcanzar la musculatura subyacente.

CICLO VITAL

Los datos a este respecto proceden de distintos autores (COMBES, 1972; COMBES & COLL, 1974; GRABDA-KAZUBSKA, 1976) que coinciden en señalar para Cephalogonimus europaeus un ciclo vital, con Limneidos en el papel de primeros hospedadores, basado en los hábitos predadores de los Anfibios que se alimentan de presas terrestres con larvas acuáticas, destacando la necesidad de un cierto grado de canibalismo entre los batracios adultos que incluyen en su dieta a renacuajos portadores de las metacercarias.

La emigración metacercariana desde el tejido muscular subcutáneo hasta el digestivo del Anfibio puede descartarse a partir de las investi-

gaciones realizadas con una especie congénérica, Cephalogonimus americanus Stafford, 1902 por LANG (1968, 1969) quien afirma que las metacercarias no son capaces de resistir la metamorfosis del Vertebrado.

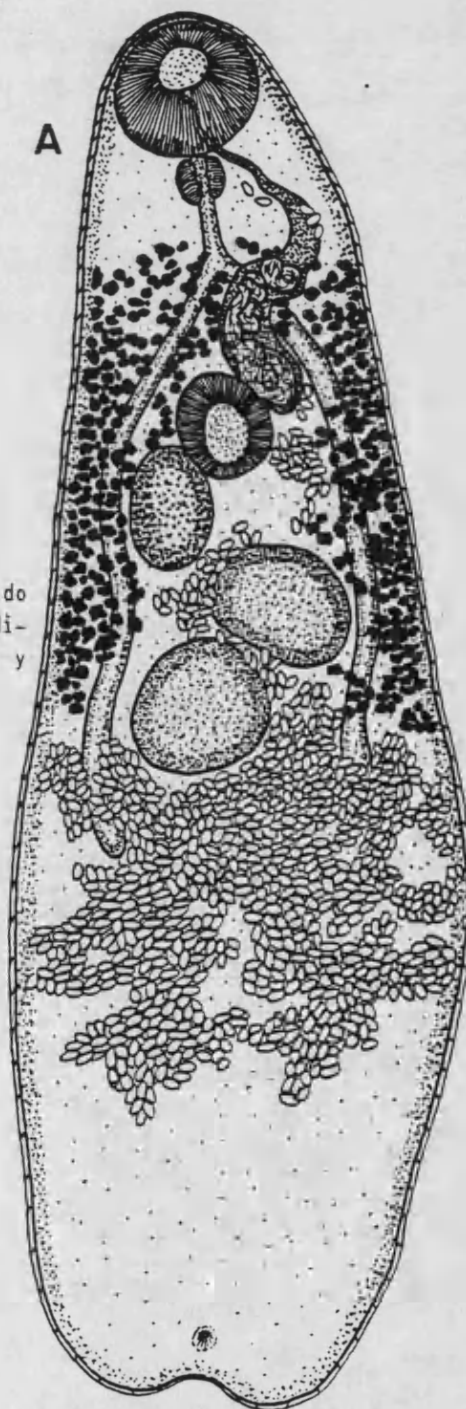
Longitud	1,1-3,0(1,87)
Anchura	0,43-0,88(0,62)
Vent. oral	158-261(204)×156-269(211)
Acetábulo	98-190(146)×111-211(149)
Faringe	45-106(69)×58-114(79)
Esófago	90-132(116)
Test. sup.	72-235(157)×72-317(218)
Test. inf.	82-255(175)×112-337(116)
Ovario	72-235(138)×51-317(116)
Huevos	26-34(31)×16-21(17)
Bolsa cirro	327-1052(624)×51-184(86)

Fig. 3.31 Cephalogonimus europaeus A) Ejemplar grávido procedente de Rana perezi en visión ventral y B) Medidas obtenidas a partir de 33 ejemplares. Longitud y anchura en mm, el resto en μm .

B

A

1mm



Brachycoelium salamandrae (Frölich, 1789) Rankin, 1938

Hospedador: Rana temporaria; F: 0,38%; D: 1
Microhábitat: Intestino
Estaciones: Santa Fe del Montseny, (R.t.)
Frecuencia total: 0,38%
Densidad total: 1

MORFOLOGIA

Digénido de morfología oval alargada con el tegumento espinulado en toda su extensión, siendo las espinas más patentes en la región anterior del cuerpo del animal.

La ventosa oral es subterminal y da paso, sin prefaringe visible, a una faringe musculosa y bien desarrollada a la que sigue un esófago de reducidas dimensiones que se bifurca en dos ciegos intestinales cortos y gruesos que nunca sobrepasan el contorno posterior del acetábulo. Este último es de menor tamaño que la ventosa oral, localizándose en el área intercecal, en el tercio anterior del helminto.

Los testículos, globulosos y no demasiado grandes, se sitúan ligeramente por delante del plano ecuatorial del verme de modo más o menos simétrico.

La bolsa del cirro, ventral respecto a los ciegos intestinales, es grande y está bien desarrollada, extendiéndose, desde el nivel anterior del ovario, hasta el poro genital, situado algo a la izquierda de la línea media del cuerpo aproximadamente al nivel del arco bifurcal esofágico. Dicha bolsa del cirro contiene en su interior un cirro musculoso, glándulas prostáticas y una vesícula seminal completamente interna.

El ovario, aproximadamente esférico y de tamaño algo menor que los testículos, se localiza junto al margen posterior derecho del acetábulo. Por detrás de este último el oogenotopo queda enmascarado, en los individuos grávidos, por el desarrollo de las asas uterinas que ocupan la práctica totalidad de la segunda mitad del cuerpo del distoma, conteniendo en su interior un elevado número de huevos de color amarillo-castaño y tamaño moderadamente grande.

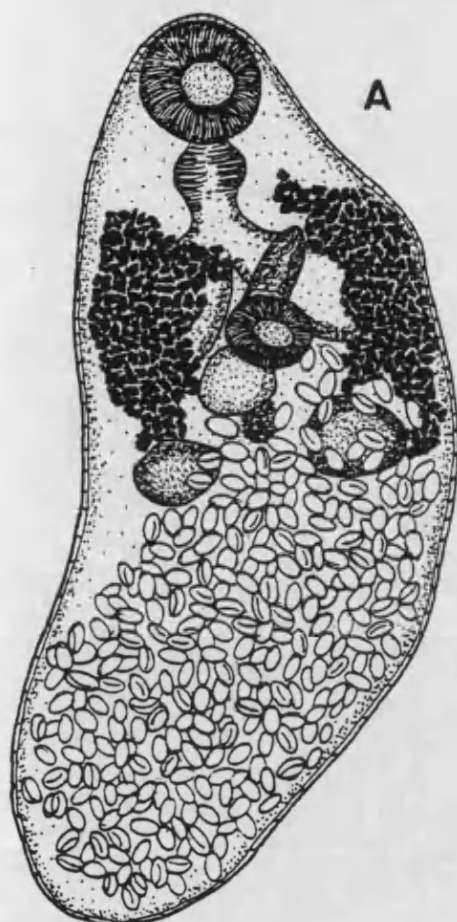


Fig. 3.32 *Brachycoelium salamandrae*
A) Ejemplar grávido procedente de *Rana*
temporaria en visión ventral y B) Me-
didas de un ejemplar adulto y grávido
(Longitud y anchura en mm, el resto
en μ m).

B	Longitud	1,3
	Anchura	0,5
	Faringe	108x105
	Vent. oral	209x172
	Acetábulo	92x106
	V.O./V.V.	3,5
	Test. derecho	90x129
	Test. izqrdo.	108x129
	Ovario	98x92
	Huevos	49x30

Los numerosos folículos vitelógenos se distribuyen en dos grupos que ocupan las áreas laterales del digénido desde el nivel faríngeo hasta el testicular.

Por su parte la vesícula excretora que, como el oogenotopo, es de difícil observación en los individuos que muestran un elevado desarrollo uterino, adopta forma de "Y", con las ramas pares mucho más cortas que la impar y el poro excretor ligeramente subterminal.

DISCUSION SISTEMATICA

Siguiendo la sistemática de ODENING (1964) adscribimos el digénido objeto de estudio en la superfamilia PLAGIORCHOIDEA Dollfus, 1930,

familia BRACHYCOELIIDAE Johnston, 1912. Dicha familia fue creada para abarcar aquellos Trematodos que, presentando algunos caracteres morfológicos similares a los de los PLAGIORCHIIDAE (Lühe, 1901) Ward, 1917, desarrollan sus estadios larvarios en hospedadores intermediarios terrestres, asemejándose por ello a los DICROCOELIIDAE Looss, 1899 y representando por lo tanto los BRACHYCOELIIDAE una situación intermedia entre los mencionados grupos taxonómicos. No es de extrañar pues, que en no pocas ocasiones Brachycoelium salamandrae haya sido encuadrado en una u otra de estas familias, como es el caso de NICOLL (1924) quien incluye, en su catálogo sobre los helmintos de los Reptiles británicos a este distoma entre los Dicrocélidos.

Referente a la amplitud de la familia, cabe significar que existe cierta controversia a este respecto pues mientras autores como RANKIN (1938) afirman que la variabilidad intraespecífica de los caracteres morfológicos de estos distomas permite el reconocimiento de una sola y única especie válida, Brachycoelium salamandrae, otros, más recientes, como CHENG (1958) y COUCH (1966) señalan que el género Brachycoelium (Dujardin, 1845) Stiles et Hassall, 1898 está constituido en Norteamérica, donde son especialmente abundantes estos vermes, por no menos de una docena de especies.

Manteniéndonos, por el momento, por completo al margen de estas aseveraciones y apoyándonos en el común acuerdo respecto a la presencia en Europa de Brachycoelium salamandrae como único representante del género y en la correspondencia de las características morfoanatómicas del material estudiado y las de esta especie, hemos confeccionado la siguiente lista de sinonimias basándonos principalmente en HUGHES et al. (1942), YAMAGUTI (1971) y PRUDHOE & BRAY (1982).

Fasciola salamandrae Frölich, 1785
Distoma salamandrae Zeder, 1800
Distoma crassicolle Rudolphi, 1809
Brachycoelium crassicolle (Rudolphi, 1809) Stiles et Hassall, 1898
Lecithodendrium crassicolle (Rudolphi, 1809) Stossich, 1899
Brachycoelium daviesi Harwood, 1932
Brachycoelium dorsata Byrd, 1937
Distoma flavocinctum v. Linstow, 1879
Brachycoelium georgianum Byrd, 1937
Brachycoelium hospitale (Stafford, 1900) Looss, 1902
Brachycoelium louisianae Byrd, 1937
Brachycoelium mesorchium Byrd, 1937



Fig. 3.33 Localización de las estaciones de muestreo en que ha sido detectado Brachycoelium salamandrae.

Brachycoelium storeriae Harwood, 1932
Brachycoelium meridionalis Harwood, 1932
Brachycoelium obesum Nicoll, 1914
Brachycoelium ovale Byrd, 1937

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Como señala BROOKS (1977) la distribución geográfica de Brachycoelium salamandrae es Holártica, afectando el norte de Africa, Europa occidental, sur de Rusia y norte de América.

No obstante la detección por parte de MORAVEC (1984) de este helminto en Canadá y su afirmación de que se trata de un parásito de Anfibios caudados europeos, las citas de esta especie vermidiana procedentes generalmente de otros hospedadores, como Anuros (ANDRE, 1917) e incluso Reptiles (NICOLL, 1924; HUGHES et al., 1942) no son raras, si bien con frecuencia ha sido puesta de manifiesto su accidentalidad. La obtención de un solo ejemplar del digénido que nos ocupa a partir de Rana temporaria,

nos induce a pronunciarnos en favor de la mencionada excepcionalidad, ya comentada por ANDRE (loc. cit.), respecto a las parasitaciones de Anfibios Anuros. No obstante lo antedicho, la presencia de Brachycoelium salamandrae era conocida en la Península Ibérica a partir de los datos suministrados por LOPEZ-NEYRA (1947) procedentes de Salamandra salamandra, su hospedador típico, capturadas en Riofrio (Madrid).

Desde el punto de vista biológico cabe decir que, merced a las investigaciones llevadas a cabo por BUTTNER (1955) y GRABDA-KAZUBSKA (1976), ha sido posible demostrar la existencia de un primer estado de progénesis en Brachycoelium salamandrae tras la observación de producción de huevos por parte de viejas metacercarias del mencionado verme. No obstante dicha progénesis, que nos ha sido posible observar en otros digénidos a lo largo de la realización del presente estudio, es considerada por ambos autores como esporádica al no manifestarse con demasiada frecuencia.

CICLO VITAL

Como se ha comentado anteriormente, la posesión por parte de este Trematodo de un ciclo vital completamente terrestre lo aproxima a la familia DICROCOELIIDAE.

A pesar de ser escasos los estudios referentes al ciclo biológico de Brachycoelium salamandrae, PRUDHOE & BRAY (1982) indican el transcurrir de éste del siguiente modo: los huevos del digénido salen al exterior y son ingeridos por caracoles terrestres eclosionando en su intestino, cuyas paredes atraviesa el miracidio, alcanzando el hepatopáncreas. A partir del mencionado microhábitat pueden ser obtenidos tanto esporocistos, como cercarias y metacercarias al cabo de 13 a 60 días de haberse realizado una infección experimental.

Cuando la infestación es especialmente grande, ha podido observarse como cercarias activas salen al exterior junto con la secreción mucosa del caracol, pudiendo dichas cercarias penetrar en otros Moluscos, que actúan como segundos hospedadores intermediarios, y transformándose en metacercarias.

Al ingerir el hospedador definitivo uno de los intermediarios por-

tadores de metacercarias, éstas evolucionarán a adultos cerrándose así el ciclo vital.

Una variación a este modelo es introducida por COMBES (1972) al indicar la posibilidad, en una de las especies consideradas como sinonimias de Brachycoelium salamandrae por algunos autores, (Brachycoelium mesorchium), la posibilidad de actuación, como segundo hospedador intermedio, de un Insecto, a pesar de que el miracidio debe ingresar necesariamente en un Gasterópodo Pulmonado para iniciar su evolución.

LECITHODENDRIIDAE gen. sp. (metacercariae)

Hospedador: Rana perezi; F: 0,13%; D: 1
Microhábitat: Quistes subcutáneos
Estaciones: Zona de Ullals, (R.p.)
Frecuencia total: 0,13%
Densidad total: 1

MORFOLOGIA Y SISTEMATICA

Distoma de pequeño tamaño que, tras ser liberado del quiste de localización subcutánea en el que se encontraba, resultó poseer morfología ligeramente piriforme y superficie tegumentaria recubierta de espinas en toda su extensión siendo especialmente patentes las de la región anterior.

La ventosa oral es grande y de posición ventroterminal y da paso, por medio de una corta prefaringe, a la faringe bien desarrollada y musculosa a la que sigue un corto esófago que se bifurca casi inmediatamente en dos ciegos intestinales que se extienden hasta el área preacetabular. El acetábulo, de dimensiones semejantes a las de la ventosa oral, se localiza ligeramente por detrás de la zona ecuatorial del verme.

La bolsa del cirro, muy voluminosa, está situada ocupando la

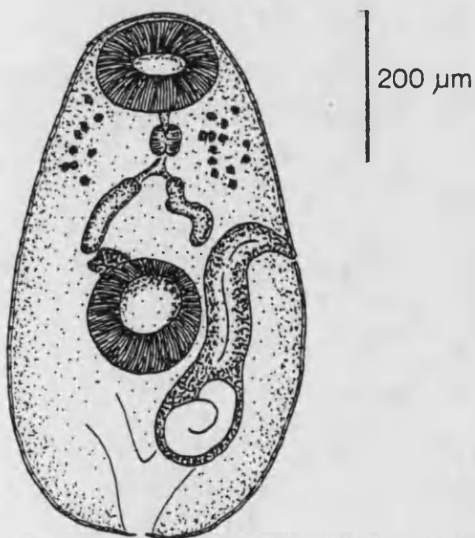


Fig. 3.34 Metacercaria de LECITHODENDRIIDAE g. sp. procedente de Rana perezi extraída de su quiste en visión ventral.

mayor parte de la mitad izquierda del digénido, ubicándose el poro genital en el margen izquierdo del cuerpo y en el tercio medio del mismo. Las gónadas no están desarrolladas pudiendo apreciarse, exclusivamente, un primordio genital de localización preacetabular y contornos difusos.

La vesícula excretora tiene forma de "U" con el poro excretor en posición terminal.

Desafortunadamente, y por tratarse de una fase larvaria metacercariana, no ha sido posible observar ni el desarrollo y situación de los folículos vitelógenos, ni la ubicación y extensión del útero, ni la completa formación de las gónadas tanto masculinas como femeninas. Estas circunstancias, junto a la escasez de material, nos induce a no pretender siquiera la determinación de este Trematodo a nivel infrafamiliar, del que no obstante podemos afirmar su segura adscripción a la familia LECITHODENDRIIDAE.

Cabe significar que los únicos Lecitodéndridos parásitos de Anfibios cuyas metacercarias están adscritas en este tipo de Vertebrados pertenecen al género Brandesia Stossich, 1899, cuyos caracteres morfológicos no se ajustan en modo alguno a los presentados por el ejemplar objeto de estudio.

COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL

Si bien es evidente que las cuestiones antes mencionadas hacen imposible todo comentario respecto a la distribución geográfica de este distoma o a sus eventuales hospedadores, si cabe sugerir que, a semejanza de otras especies de esta familia, nos encontramos frente a un helminto de ciclo acuático, presumiblemente triheteroxeno, cuyo primer hospedador intermediario sea un Molusco Gasterópodo Prosobranquio.

Pleurogenes claviger (Olfers, 1816) Looss, 1899

Hospedador: Rana perezi; F: 8,30%; D: 13,44

Microhábitat: Intestino

Estaciones: Acequia de Closa, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Corinto, (R.p.); Acequia Real, (R.p.); Canal de La Albufera, (R.p.); Puerto del Saler, (R.p.); Acequia Nova, (R.p.); Acequia del Pechiner, (R.p.); Acequia de Vall, (R.p.); Acequia de Romero, (R.p.); Acequia Revisancho, (R.p.); Casa Mina, (R.p.); El Ale, (R.p.); La Casa del Chocolatero, (R.p.); Pas Podrit, (R.p.); Casa Puñales, (R.p.); Acequia de La Chunsa, (R.p.); La Malva, (R.p.); La Socarrá, (R.p.); Acequia del Riguét, (R.p.); Ermita de los Santos de la Piedra, (R.p.); Camí del Cebollar, (R.p.); Camí de Rabasdes, (R.p.); Acequia de Vilches, (R.p.); Rústicas, (R.p.); Camí de Xeresa, (R.p.); Motor Turbina de Riego nº3, (R.p.); Denia, (R.p.); Orche-ta, (R.p.)

Frecuencia total: 8,30%

Densidad total: 13,44

MORFOLOGIA

Trematodo de tamaño moderado y forma redondeada u oval en los individuos más grávidos, con el tegumento revestido de espinas en toda su extensión, siendo la espinulación más patente en su mitad anterior.

A la ventosa oral, que es subterminal y de un tamaño aprecia-blemente mayor que el del acetábulo, le sigue una corta prefaringe y una musculosa y bien desarrollada faringe, y, a esta, un esófago y dos largos y voluminosos ciegos intestinales que penetran holgadamente en el último tercio del cuerpo del animal.

Los testículos son esferoidales y se ubican tras el extremo dis-tal de los ciegos intestinales, dispuestos de modo simétrico. La bolsa del cirro, claviforme y voluminosa, se extiende desde el poro genital localizado en el margen superior izquierdo del distoma, al nivel faríngeo-esofágico, hasta la región anterior del acetábulo, estando situada oblicuamente respec-to al eje longitudinal del helminto y conteniendo una vesícula seminal ente-ramente interna, una parte prostática y un cirro bien desarrollado.

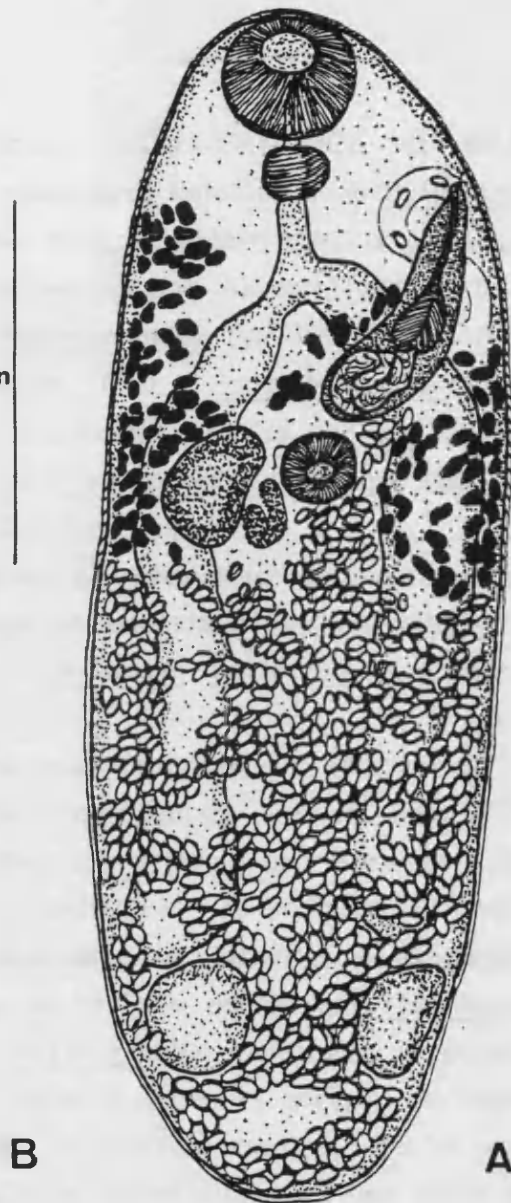
El ovario, de morfología y dimensiones similares a las de los testículos, se encuentra levemente desplazado a la derecha de la línea me-dia del cuerpo y por delante del plano ecuatorial del mismo, pudiendo ob-



Fig. 3.35 *Pleurogenes claviger* A) Ejemplar adulto y grávido procedente *Rana perezi* en visión ventral y B) Medidas obtenidas a partir de 23 ejemplares grávidos. Longitud y anchura en mm, el resto en μm .

0.5 mm

Longitud	0,85-2,10(1,34)
Anchura	0,40-0,91(0,55)
Ventosa oral	106-187x140-227(151x183)
Faringe	53-92x74-145(70x110)
Acetábulo	87-158x90-153(118x116)
V.O./A.	2,3
Test. derecho	71-264x69-206(148x140)
Test. izqdo.	53-203x82-227(137x131)
Ovario	69-248x74-219(145x126)
Bolsa cirro	225-459x71-143(353x104)
Huevos	29-34x13-18(32x16)



servarse tras él un oogenotopo de contornos difusos. Los folículos vitelógenos están repartidos en los campos laterales de la mitad anterior del verme, mientras que la mitad posterior de éste se encuentra ocupada principalmente por el útero que, relleno de huevos operculados de tamaño medio, forma varias asas ascendentes y descendentes hasta desembocar, por medio de un bien desarrollado metratermo, en el poro genital.

La vesícula excretora, cuyo poro excretor es ligeramente subterminal, presenta forma de "V".

DISCUSION SISTEMATICA

Pleurogenes claviger, descrito, según PRUDHOE & BRAY (1982), por Olfers en 1816 a partir de ejemplares colectados en Bufo viridis de Alemania, constituye la especie tipo de este género que, en principio, agrupó numerosas especies y que actualmente, tras el establecimiento de los géneros Loxogenes Stafford, 1905; Pleurogenoides Travassos, 1921; Pleurolobatus Kaw, 1943; Candidotrema Dollfus, 1951 e Indopleurogenes Yamaguti, 1971, está formado por media docena de ellas de las que dos, además de la que nos ocupa, existen en Europa: Pleurogenes intermedius Issaïtchikoff, 1926 y Pleurogenes hepaticola Grabda-Kazubska, 1972.

Es pues una especie vermiciana conocida desde muy antiguo, habiendo sido posible recopilar únicamente dos sinonimias de su nominación actual: Distoma claviger Olfers, 1816 y Distomum neglectum v. Linstow, 1887.

Los caracteres morfológicos que permiten la segregación de Pleurogenes claviger respecto de otros Pleurogeninos son en opinión de TRAVASSOS (1930c) y de DOLLFUS (1951) una vesícula excretora en forma de "V", la gran longitud de sus ciegos intestinales y la posición netamente postacetabular de sus testículos, en contraposición a los criterios empleados por MEHRA & NEGI (1928) quienes en su revisión del género Pleurogenes establecen los subgéneros Pleurogenes y Telogonella incluyendo la especie que nos ocupa, de forma ciertamente paradójica en el segundo de éstos, Telogonella, lo que no es refrendado por la práctica totalidad de los autores posteriores, a excepción de SRIVASTAVA (1934) quien, en una nueva revisión genérica, admite la existencia de los subgéneros Pleurogenes y Telogonella conformados por diez y cinco especies respectivamente, a las que añade Pleurogenes orientalis en el primer caso y Pleurogenes sitapurii en el segundo.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Pleurogenes claviger es uno de los digénidos parásitos de Anfi-

bios más comunes del Viejo Continente al que por el momento se restringe su distribución geográfica. En este sentido, tenemos conocimiento de más de un centenar de trabajos faunísticos en los que este Trematodo ha sido encontrado en distintas regiones europeas, destacando no obstante el hecho de que las únicas referencias procedentes de la Península Ibérica proceden precisamente del Levante español (LLUCH & CARBONELL, 1982; LLUCH, 1985 a; LLUCH, ROCA & NAVARRO, 1985, 1986 b) lo que, junto a su ausencia en el Magreb africano, permite suponer para esta especie un origen centroeuropeo y un límite en su expansión situado en el sur de Iberia.

Respecto a sus hospedadores definitivos, Pleurogenes claviger se muestra como un digénido poco específico afectando a gran número de especies de Anfibios tanto Urodelos como Anuros, tales como: Bombina bombina (Linnaeus, 1758); Bombina variegata (Linnaeus, 1758) (AMPHIBIA: DISCOGLOSSIDAE); Pelobates fuscus (Laurenti, 1768) (AMPHIBIA:PELOBATIDAE); Hyla arborea (Linnaeus, 1758); Hyla meridionalis Boettger, 1874 (AMPHIBIA:HYLIDAE); Bufo bufo (Linnaeus, 1758); Bufo calamita Laurenti, 1768; Bufo viridis Laurenti, 1768 (AMPHIBIA:BUFONIDAE); Rana esculenta Linnaeus, 1758; Rana ridibunda Pallas, 1771; Rana perezi Seoane, 1885; Rana temporaria Linnaeus, 1758; Rana arvalis Nilsson, 1842; Rana terrestris Andrezjowski, 1832; Rana dalmatina Bonaparte, 1840 (AMPHIBIA:RANIDAE); Triturus cristatus (Laurenti, 1768); Triturus vulgaris (Linnaeus, 1758); Triturus helveticus (Razoumovsky, 1798); Euproctus sp. Genè, 1838; Salamandra atra Laurenti, 1768 (AMPHIBIA:SALAMANDRIDAE).

CICLO VITAL

El ciclo vital de esta especie se ajusta (COMBES, 1972) al modelo general en el que el Molusco acuático que actúa como primer hospedador y el batracio que lo hace como hospedador definitivo se conecta mediante un Artrópodo de larva acuática lo que viene a significar un ciclo triheteroxeno mixto.

Los primeros datos concretos respecto al ciclo de Pleurogenes claviger proceden de MATHIAS & VIGNAUD (1935) quienes señalan como primer hospedador intermediario a Bithynia tentaculata Linnaeus, 1758

(GASTEROPODA:PROSOBRANCHIA), de donde emergen las xifidocercarias virguladas que se introducen en larvas de Tricópteros o Coleópteros acuáticos (Dytiscus sp.). Años más tarde, GRABDA-KAZUBSKA (1971), reproduce nuevamente y con gran minuciosidad el ciclo biológico de este Lecitodéndrido mostrándose de acuerdo con las conclusiones generales de MATHIAS & VIGNAUD (loc. cit.) aunque añadiendo al espectro de segundos hospedadores intermediarios nuevas especies de Coleópteros, Tricópteros y Odonatos y mejorando la descripción de las faunas cercarianas realizada por los autores galos.

Pleurogenes sp. aff. hepaticola Grabda-Kazubska, 1972

Hospedador: Rana perezii; F: 0,34%; D: 1,25

Microhábitat: Intestino, colédoco

Estaciones: Acequia de La Chunsa, (R.p.); La Malva, (R.p.); La Socarrá, (R.p.); Acequia del Riguet, (R.p.)

Frecuencia total: 0,34%

Densidad total: 1,25

MORFOLOGIA

Trematodo de forma oval o redondeada y pequeño tamaño, con el tegumento fuertemente espinulado, siendo estas espinas más patentes en los primeros dos tercios del verme.

A la ventosa oral, subterminal y redondeada, le sigue, sin solución de continuidad aparente una faringe globulosa y bien desarrollada, y a ésta un esófago de tamaño moderado que se bifurca aproximadamente a un tercio de la longitud total del helminto en ciegos intestinales largos y voluminosos cuya extremidad distal se encuentra aproximadamente a un quinto del extremo posterior del animal.

El acetábulo, que es redondeado, se ubica en el segundo cuarto del digénido, siendo ligeramente menor que la ventosa oral, con la que presenta una relación de superficies igual a 1,55:1,00.

Los testículos se sitúan tras los ciegos intestinales, entre éstos y el extremo posterior del cuerpo, siendo de morfología globulosa y tamaño medio. Por contra la bolsa del cirro es muy voluminosa, extendiéndose diagonalmente desde el poro genital, que se encuentra en el margen superior izquierdo, aproximadamente a nivel faríngeo esofágico, hasta sobrepasar el nivel posterior del acetábulo.

El ovario es esferoidal y se dispone, ventralmente respecto al ciego derecho, a la altura del acetábulo, observándose entre ambas estructuras, ovario y acetábulo, un oogenotopo de contornos difusos.

El útero, que se dispone en la segunda mitad del cuerpo del helminto, está constituido por asas descendentes más o menos longitudinales y asas ascendentes transversales que se sitúan, por parejas, tanto postesticular como pretesticularmente.



B	Longitud	0,664-1,092(0,821)
	Anchura	0,347-0,500(0,443)
	V. oral	114-158x124-158(131x144)
	Faringe	37-87x79-106(72x91)
	Acetábulo	92-119x92-127(106x114)
	Test. derecho	45-145x71-164(105x124)
	Test. izqdo.	40-145x82-132(105x110)
	Bolsa cirro	317-408x71-102(343x93)
	Ovario	79-129x58-185(108x120)

Fig. 3.36 Pleurogenes sp. aff. hepaticola
A) Ejemplar adulto y grávido procedente de Rana perezi en visión ventral y B) Medidas obtenidas a partir de 7 ejemplares grávidos. Longitud y anchura en mm, el resto en μm .

La porción final del útero se muestra como un metratermo muscular con forma de "S" que discurre dorsalmente respecto a la bolsa del cirro.

La vesícula excretora, que tiene forma de "V", posee un poro excretor de posición ligeramente subterminal.

DISCUSION SISTEMATICA

Este Lecitodéndrido, que pertenece sin lugar a dudas al género Pleurogenes por presentar los testículos postacetabulares y los ciegos intestinales largos y voluminosos, fué descrito por GRABDA-KAZUBSKA (1972a) a partir de ejemplares obtenidos de Rana esculenta capturadas en Polonia.

Por lo que se refiere a las semejanzas con especies congénéri-

cas vecinas, Pleurogenes hepaticola es, sobre todo, similar a Pleurogenes claviger, el tipo del género y uno de los parásitos de Anfibios más comunes y mejor conocidos en el continente europeo.

Las principales diferencias entre ambas especies, conciernen según GRABDA-KAZUBSKA (1972a) a las proporciones y dimensiones corporales, posición de las glándulas vitelógenas y del útero y tamaño de la bolsa del cirro y las ventosas. Así, la autora polaca menciona para esta especie un acetábulo relativamente mayor que el de Pleurogenes claviger, ciegos más anchos y proporcionalmente mayores y, por lo tanto, testículos más posteriores, folículos vitelógenos más anteriores y confinados a los campos laterales, bolsa del cirro más voluminosa alcanzando y sobrepasando el margen posterior del acetábulo, atrio genital más anterior y limbo uterino ascendente formado por dos asas postesticulares y dos pretesticulares mientras que Pleurogenes claviger posee dos y de cuatro a seis respectivamente. De resultas de todo ésto el aspecto general del digénido aparece más "repleto" de órganos.

GRABDA-KAZUBSKA (loc. cit.) intenta explicar estas notables semejanzas al sugerir que, a su entender, se trata de una especie muy reciente, resultado de una mutación de Pleurogenes claviger, adaptándose a un cambio de localización y de nutrición, que presenta además una aceleración en la maduración de los genitales en relación al desarrollo corporal.

Nuestros ejemplares se ajustan a la descripción dada para esta especie tanto en lo que hace referencia a su microhábitat como en sus características morfoanatómicas y proporciones corporales, aunque los vermes que hemos podido hallar son ligeramente menores en conjunto, lo que ha sido también observado no solo en los ejemplares de Pleurogenes claviger colectados, sino también en otros varios de los distomas obtenidos a partir de Rana perezi en el Levante peninsular.

No obstante, de creer en la interpretación que sobre el origen de esta especie hace su autora, resulta muy difícil admitir la existencia de dos poblaciones aisladas donde se haya producido simultáneamente el mismo proceso evolutivo, de localizaciones tan alejadas entre sí como lo son Polonia central y el Levante español, ya que falta cualquier otra referencia europea de situación intermedia. Es por esto y dado que no es nuestra actual

Fig. 3.37 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Pleurogenes claviger (●) y Pleurogenes sp.aff. hepaticola (○).



intención cuestionar en modo alguno la validez de esta especie, por lo que hemos preferido nominar a nuestros vermes como Pleurogenes sp. aff. hepaticola.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Hasta el momento las referencias del digénido que nos ocupa proceden exclusivamente de Polonia (GRABDA-KAZUBSKA, 1972a, 1972b) a partir de necropsias efectuadas sobre Rana esculenta, Rana ridibunda y Rana arvalis. No obstante, esta misma autora sugiere como probable su existencia en Checoslovaquia a partir de su propia interpretación del trabajo previo de KOPRIVA (1957) en el que se da cuenta de un Pleurogenes claviger enquistado en el hígado de una rana, si bien hace notar que, debido a la ausencia de descripción y biometría, no resulta posible su segura adscripción a Pleurogenes hepaticola.

La localización de este Trematodo siempre se ha producido en el hígado, vesícula biliar o conductos hepáticos y biliares, exceptuando los casos de grandes infestaciones, en los que algunos ejemplares acceden al

duodeno por medio del colédoco. La presencia de estos parásitos provoca, según GRABDA-KAZUBSKA (loc. cit.), graves cambios patológicos en los órganos afectados, cirrosis y adquisición de un aspecto tumoral por parte del conducto biliar. Debido a esta patogenia puede incluso descender la población de ranas de los lagos en que se encuentra el verme objeto de estudio, sobreviviendo, en opinión de la autora polaca, los individuos más jóvenes y los más viejos que presentan algunas de las alteraciones hepáticas antes comentadas pero no distomas, por lo que puede suponerse su infestación anterior. En este mismo sentido hay que tener en cuenta que el microhábitat hepático es inusual entre los distomas propios de Anfibios, conociéndose únicamente cinco casos de digénidos de tal localización (BOURGAT & COMBES, 1975).

Las consideraciones anteriormente expuestas parecen apoyar la hipótesis de GRABDA-KAZUBSKA (loc. cit.) en el sentido de la juventud de Pleurogenes hepaticola como especie, puesto que el desequilibrio entre el hospedador y el parásito, reflejado por los efectos lesivos de éste último sobre las poblaciones del primero, pueden revelar una adaptación incompleta o insuficiente y, en todo caso, inadecuada.

CICLO VITAL

Los únicos datos referentes a fases larvarias de Pleurogenes hepaticola se deben a GRABDA-KAZUBSKA (1972b), a quien nos remitimos para una detallada descripción tanto de las mismas como de los seis estados postmetacercariales de este Lecitodéndrido en los que puede observarse, siempre según la autora polaca, un desarrollo y maduración acelerados que conducen a la producción de huevos fértiles ya a los 19 días frente a los 32 característicos de Pleurogenes claviger.

GRABDA-KAZUBSKA (loc. cit.) logra la infestación, a partir de las metacercarias obtenidas de los Tricópteros Limnophilus stigma Curt. y Limnophilus flavicornis Fabr; en la localidad polaca de Ogonki de jóvenes ranas de 1-2 años de edad pertenecientes a las especies Rana arvalis, Rana temporaria y Rana esculenta.

No ha sido posible, hasta el momento presente, localizar espo-

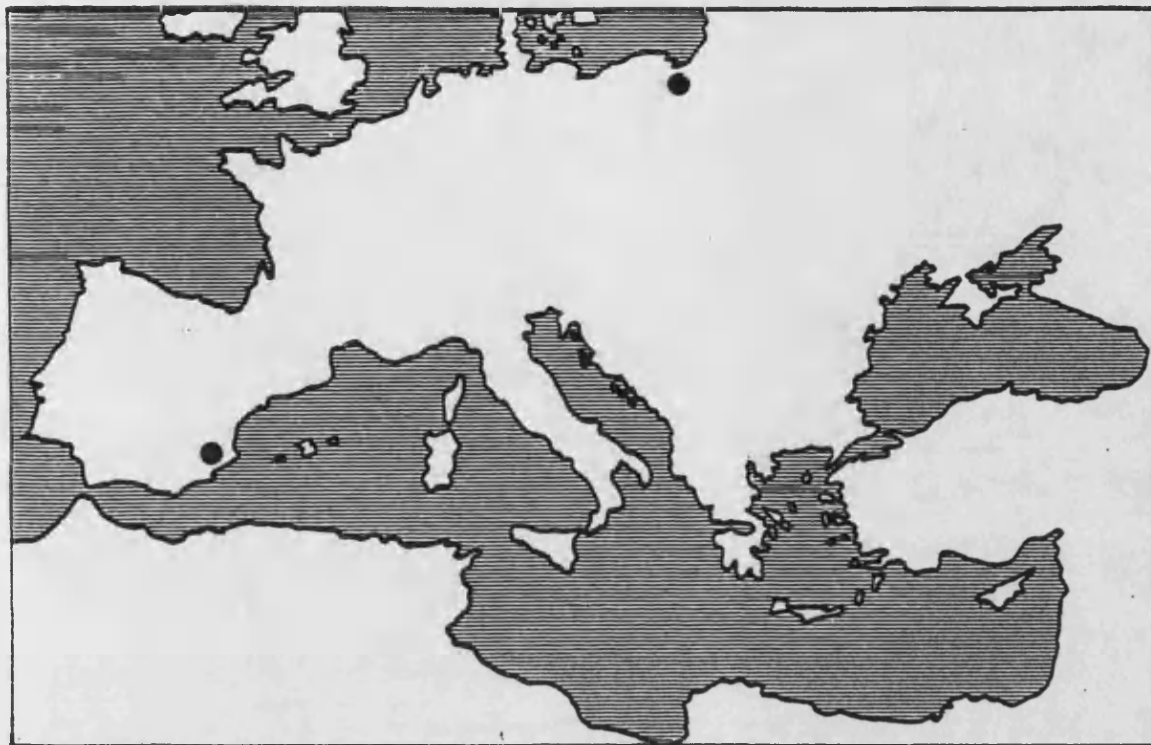


Fig. 3.38 Distribución geográfica de Pleurogenes hepaticola en la región Paleártica.

rocistos ni cercarias, pero ni unos ni otras deben diferir en morfología o en comportamiento, según GRABDA-KAZUBSKA (1972b), de los correspondientes a Pleurogenes claviger. Asimismo es presumible la actuación de Bithynia tentaculata como primer hospedador intermediario.

Pleurogenoides medians (Olsson, 1876) Travassos, 1921

Hospedador: Rana perezii; F: 4,74%; D: 7,55

Microhábitat: Intestino

Estaciones: Hostería del Mar, (R.p.); Acequia C.I.B.I.M.A, (R.p.); Zona de cubetas naturales, (R.p.); Canal del Norte, (R.p.); Acequia del Pont de Pitarch, (R.p.); Zona de Ullols, (R.p.); Camino Cantarrana, (R.p.); Acequia de Closa, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Acequia Real, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); El Ale, (R.p.); Ermita de los Santos de la Piedra, (R.p.); Camí del Cebollar, (R.p.); Acequia Allargats, (R.p.); Acequia de Vilches, (R.p.); Rústicas, (R.p.); Denia, (R.p.); El Molinell, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.); Rafel, (R.p.); Orcheta, (R.p.); Benitachell, (R.p.)

Frecuencia total: 4,74%

Densidad total: 7,55

MORFOLOGIA

LECITHODENDRIIDAE de contorno oval más o menos alargado y tegumento cubierto de espinas bien desarrolladas, en el que ambas ventosas, de posición subterminal la oral y ecuatorial el acetábulo, son de tamaños similares, siendo la relación entre sus superficies de 0,98.

El esófago, que sigue a la faringe muscular, es largo y delgado y se bifurca en dos ciegos intestinales cuya extremidad distal es inmediatamente anterior a los testículos globulosos de situación ecuatorial o ligeramente preecuatorial. La bolsa del cirro, muy grande y desarrollada y a la que cruza dorsalmente el ciego izquierdo, se extiende oblicuamente desde la zona adacetabular hasta el margen superior izquierdo del digénido donde se localiza el poro genital aproximadamente a nivel del esófago.

El ovario de conformación globulosa y tamaño inferior al de los testículos se encuentra situado pre y extracecalmente, si bien no es raro que se superponga, al menos en parte, con el ciego derecho, localizándose algo por detrás y a la izquierda de él mismo el oogenotopo de contornos difusos. Por su parte las glándulas vitelógenas, compuestas por folículos globulosos, se localizan en las áreas prececales a ambos lados del cuerpo del helminto.

El útero está formado esencialmente por dos grupos de asas lon-

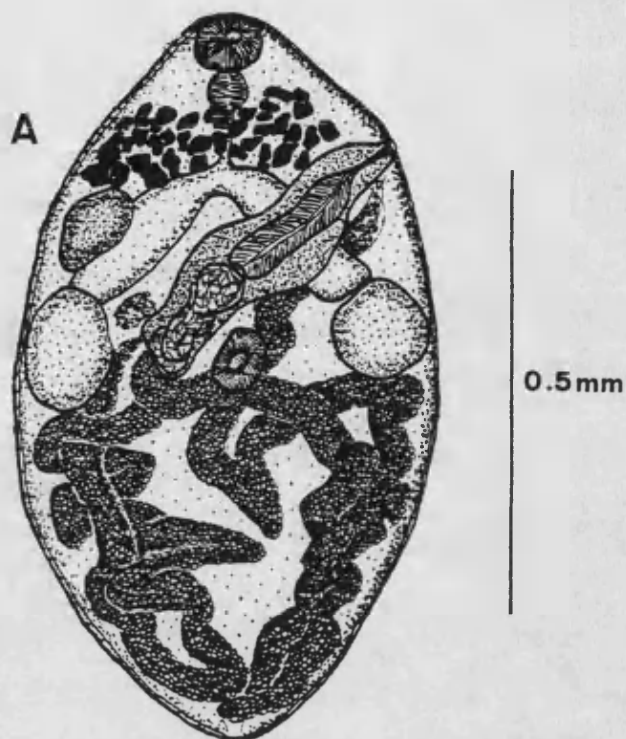


Fig. 3.39 Pleurogenoides medians A) Ejemplar adulto y grávido procedente de Rana perezi en visión ventral y B) Medidas obtenidas a partir de 33 ejemplares adultos comparadas con las de otros autores. Longitud y anchura en mm, el resto en μm .

B

	TRAVASSOS 1930	LOPEZ-NEYRA 1947	COMBES&GER- BEAUX, 1970	LEVANTE IBERICO
Longitud	1,2-1,3	1,38	0,490-1,10(0,80)	0,55-1,43(0,96)
Anchura	0,55-0,57	0,75	0,41-0,72(0,49)	0,26-0,85(0,49)
V. oral	120	120	69-137x103-160 (102x126)	34-114x61-43 (72x96)
Acetábulo	120	120	103-160x103-194 (126x137)	45-145x53-148 (90x97)
VO/VV			0,80	0,98
Test. der.	80x96	200-280x160-190	91-229(126)	32-248x32-185 (109x93)
Test. izq.	88x112			24-193x29-177 (96x86)
Ovario	20x48	140x100-110	91-217x80-194 (137x114)	26-185x34-185 (95x74)
Bolsa cirro	380-400x120-150	380-410x120-150	240-377x80-160 (309x103)	194-643x51-194 (353x95)
Huevos	32x16	30-32x14-16	28-34x14-17 (31x15)	26-34x13-18 (30x15)

gitudinales sinuosas ubicadas a ambos lados del verme y ocupa prácticamente la totalidad de la segunda mitad del digénido, ocultando total o parcialmente en los individuos más grávidos, a la vesícula excretora que tiene forma de "v" y comunica al exterior mediante un poro excretor ligeramente subterminal. La parte final de este útero se resuelve en un metratermo, no muy marcado, que desemboca en el atrio previo al poro genital.

DISCUSION SISTEMATICA

El género Pleurogenoides, del que Pleurogenoides medians es una especie común y bien conocida, fue creado por TRAVASSOS (1921) al desdoblar el antiguo y extenso género Pleurogenes Looss, 1896 en base al distinto desarrollo de los ciegos intestinales y la consecuentemente diferente posición relativa de los testículos.

Años más tarde, MEHRA & NEGI (1928), sin reconocer la división sugerida por TRAVASSOS (loc. cit.), proponen la escisión del género Pleurogenes en dos subgéneros Pleurogenes y Telogonella fundamentándose esencialmente en los mismos caracteres que el autor portugués que, argumentando que tal división crea confusiones, critica la clasificación de MEHRA & NEGI (loc. cit.) afirmándose en su propia opinión (TRAVASSOS, 1930 d) que es compartida por la práctica totalidad de los helmintólogos posteriores aunque con alguna excepción (SRIVASTAVA, 1934).

Pleurogenoides medians (Olsson, 1876) Travassos, 1921 se muestra en conjunto como una especie frecuente en los batracios europeos y conocida desde muy antiguo, siendo quizá la más abundante del género Pleurogenoides del que sin embargo es especie tipo Pleurogenoides tener (Looss, 1898) Travassos, 1921. Tras la consulta de la bibliografía referida a este verme hemos podido recopilar las siguientes sinonimias:

Distoma (Brachycoelium) arrectum Dujardin, 1845
Distomum clavigerum Pagenstecher, 1857 nec. Rudolphi, 1819
Distoma medians Olsson, 1899
Pleurogenes (Pleurogenes) medians Mehra et Negi, 1928

Por último cabe destacar que existen autores, como el propio TRAVASSOS (1930 d) que incluyen entre las sinonimias correspondientes a esta especie a Distomum tacapense Sonsino, 1894 nec. Looss, 1896 ya que,

Fig. 3.40 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectada Pleurogenoides medians.



apoyándose en la opinión de LOOSS (1896) no reconocen la validez de la especie del autor italiano.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Pleurogenoides medians es un digénido muy común en Europa, continente al que se restringe su distribución geográfica (LEGER & COMBES, 1972) y donde parasita el tracto intestinal de aproximadamente una veintena de Anfibios pertenecientes a las familias: BUFONIDAE (Bufo bufo (Linnaeus, 1758) Cuvier, 1817; Bufo calamita Laurenti, 1768; Bufo viridis Laurenti, 1768), DISCOGLOSSIDAE (Bombina bombina (Linnaeus, 1758) Stejneger, 1907; Bombina variegata (Linnaeus, 1758) Mertens et Müller, 1928; Discoglossus pictus Otth, 1837), HYLIDAE (Hyla arborea (Linnaeus, 1758) Cuvier, 1817), PELOBATIDAE (Pelobates fuscus (Laurenti, 1768) Wagler, 1830), RANIDAE (Rana arvalis Nilsson, 1842; Rana dalmatina Bonaparte, 1840; Rana esculenta Linnaeus, 1758; Rana ridibunda Pallas, 1771; Rana temporaria Linnaeus, 1758; Rana perezi Seoane, 1885; Rana cruenta Pallas, 1814) y SALAMANDRIDAE (Triturus vulgaris (Linnaeus, 1758) Dunn,

1918; Triturus cristatus (Laurenti, 1768) Dunn, 1918; Triturus helveticus (Razuvmovsky, 1789) Dunn, 1918). En la Península Ibérica en concreto ha sido localizado repetidas veces a partir de Rana esculenta (?) (LOPEZ-NEYRA, 1947; RODRIGUES, RODRIGUES & CRISTOFARO, 1973 a), Bufo bufo (FERNANDEZ, 1984) y Rana perezi (LLUCH & CARBONELL, 1982; LLUCH, 1985 a; LLUCH, ROCA & NAVARRO, 1985, 1986 a, b).

La única excepción a la corología estrictamente europea de esta especie procede de MEHRA & NEGI (1926) quienes señalan la presencia de Pleurogenes (Pleurogenes) medians var. equalis (= Pleurogenoides medians var. equalis) en Rana tigrina de la India.

CICLO VITAL

El ciclo biológico de Pleurogenoides medians es bien conocido (MATHIAS, 1924; JOYEUX, DU NOYER & BAER, 1930; BUTTNER, 1951) en la actualidad, discurriendo a partir de Bithynia tentaculata, que actúa como primer hospedador intermediario, diversos Insectos de larvas acuáticas, que intervienen como segundos hospedadores intermediarios enlazando los medios acuáticos y aéreo, y Anfibios Anuros o Urodelos en los que se desarrolla el verme adulto.

Es remarcable el hecho de que en el desarrollo de este helmineto se produce con diferente frecuencia según los distintos autores (MATHIAS, loc. cit.; DOLLFUS, 1924; JOYEUX, DU NOYER & BAER, loc. cit.; BUTTNER, loc. cit.), pero siempre de forma apreciable la producción de huevos de origen metacercariano. De esta forma, Pleurogenoides medians se muestra como un Trematodo sumamente plástico, no sólo por la gran cantidad de hospedadores (intermediarios y definitivos) que puede utilizar, sino también por la posibilidad de seguir un desarrollo progenético. Sin embargo hay que señalar que tanto según BUTTNER (1955), como según GRABDA-KAZUBSKA (1976), la progénesis de este distoma es esporádica, debiendo considerarse como una forma de transición entre el desarrollo normal y el de aquellas otras especies perfectamente adaptadas a este proceso simplificado de reproducción.

Pleurogenoides stromi Travassos, 1930

Hospedador: Rana perezi; F: 6,94%; D: 8,61

Microhábitat: Intestino

Estaciones: El Prado, (R.p.); La Sangonera, (R.p.); Hosterfa del Mar, (R.p.); Acequia del Rey, (R.p.); Acequia C.I.B.I.M.A., (R.p.); Zona de cubetas naturales, (R.p.); Canal del Norte, (R.p.); Acequia del Pont de Pitarch, (R.p.); Zona de Ullals, (R.p.); Camí de l'Asegador, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); El Ale, (R.p.); La Casa del Chocolatero, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.); Rafal, (R.p.); Catral, (R.p.); Almoradí, (R.p.); Elche, (R.p.); Hondo de Elche, (R.p.); Guardamar del Segura, (R.p.); Torrevieja, (R.p.); San Juan, (R.p.); SanVicente, (R.p.); Torrellano, (R.p.); Muchamiel, (R.p.); Orcheta, (R.p.); Benitachell, (R.p.); Altea, (R.p.); Maimón, (R.p.); Castalla, (R.p.); Valle del río Muluya, (R.p.); Berkane, (R.p.)

Frecuencia total: 6,94%

Densidad total: 8,61

MORFOLOGIA

Trematodo de forma redondeada y pequeño tamaño con el tegumento recubierto por espinas muy patentes en toda su extensión.

Ambas ventosas están bien desarrolladas, siendo sus tamaños aproximadamente iguales o ligeramente mayor el del acetábulo de posición ecuatorial, resultando una relación entre sus superficies de 0,84 (n=35). A la ventosa oral le sigue una faringe musculosa y un corto esófago que se bifurca en dos cortos y anchos ciegos intestinales y que, con frecuencia, está oculto por los masivos folículos vitelógenos que se encuentran a ese nivel.

Los testículos, globulosos, se disponen posterior y externamente respecto a los ciegos intestinales en el tercio medio del cuerpo, aproximadamente a la altura del margen acetabular anterior. La bolsa del cirro, grande y claviforme, se extiende desde el límite anterior de la ventosa ventral hasta el margen izquierdo del digénido donde, a la altura de la faringe, se localiza el poro genital.

El ovario se ubica ligeramente a la derecha de la línea media del cuerpo, situándose postbifurcal e intracecalmente por delante del conjunto de ootipo, glándulas de Mehlis y espermateca.

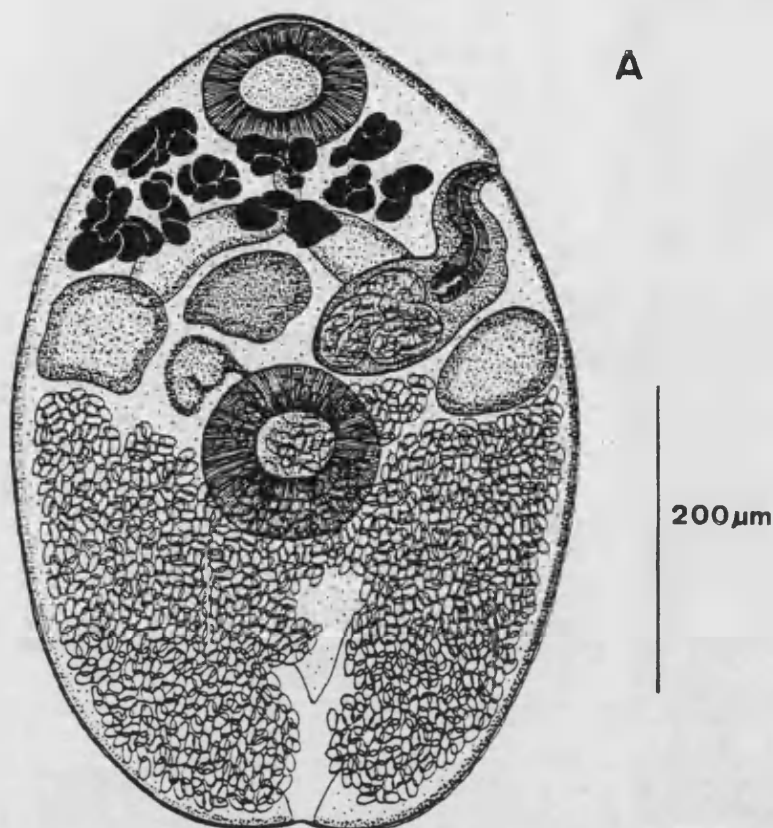


Fig. 3.41 *Pleurogenoides stromi* A) Ejemplar adulto y grávido procedente de *Rana perezi* en visión ventral y B) Medidas obtenidas a partir de 33 ejemplares adultos comparadas con las de otros autores. Longitud y anchura en mm, el resto en μm .

B	TRAVASSOS 1930	LOPEZ-NEYRA 1947	COMBES & GERBEAUX 1970	LEVANTE IBERICO
Longitud	640		540-690(600)	408-664(506)
Anchura	520		390-550(490)	276-511(374)
V. oral	140x160		103-126x114-137 (115x126)	69-135x82-143 (94x108)
Acetábulo	160x180	130-150	126-149x114-149 (137x137)	82-145x84-145 (110x118)
VO/A			0,85	0,84
Test. der.	120x90		91-171x91-149 (126x137)	40-166x37-156 (89x77)
Test. izq.	120x120		80-149x69-149 (126x103)	45-185x37-114 (91x67)
Ovario	80x88	88-96x80-92	69-171x69-103 (103x80)	29-100x29-124 (61x68)
Bolsa cirro	280x120	280-300x90-110	183-251x80-114 (217x91)	143-337x51-123 (203x73)
Huevos	21x10	21-24x10-13	20-22x11-14 (21x12)	19-24x11-13 (21x11)

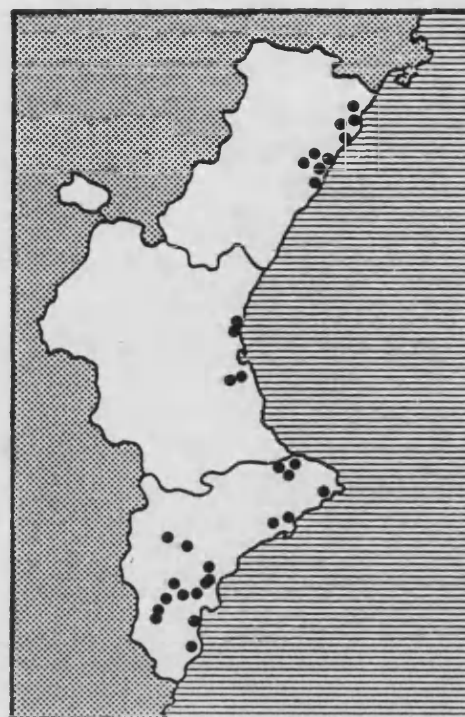
La práctica totalidad de la mitad posterior del distoma está ocupada por un voluminoso útero constituido, esencialmente, por dos conjuntos de asas sinuosas longitudinales que contienen en su interior abundantes huevos operculados de pequeño tamaño cuya abundancia puede ocultar, en los ejemplares más grávidos, la vesícula excretora en forma de "V". El poro excretor es ligeramente subterminal.

DISCUSION SISTEMATICA

Pleurogenoides stromi es, junto a Pleurogenoides compactus Shtrom, 1940, Pleurogenoides punicus (Balozet et Callot, 1938) Lluch, 1985 y Pleurogenoides medians, una de las cuatro especies europeas pertenecientes al género Pleurogenoides que parasitan el aparato digestivo de diversos Anfibios (YAMAGUTI, 1971; BATCHVAROV & COMBES 1977; RAO, 1977) haciendo referencia sus caracteres morfoanatómicos diferenciales al número y desarrollo de los folículos vitelógenos, a la posición del ovario, a la extensión de los ciegos intestinales, a las dimensiones de los huevos y a los tamaños relativos de ventosas y testículos. Así, Pleurogenoides stromi posee grandes y escasos folículos vitelógenos, ciegos cortos que no alcanzan el acetábulo y ovario intracecal, mientras que en Pleurogenoides compactus el ovario es extracecal, los folículos vitelógenos abundantes y de reducido tamaño y los ciegos se extienden hasta el nivel acetabular. Respecto a Pleurogenoides medians presenta el ovario de posición extracecal y el acetábulo preecuatorial, frente a la situación ovariana intracecal y acetábulo postecuatorial, característica de la especie que nos ocupa, Pleurogenoides stromi, que además presenta un esófago de reducidas dimensiones que no siempre resulta visible.

Pleurogenoides stromi que fue descrito por TRAVASSOS (1930 d) a partir de material procedente del intestino delgado de Rana esculenta ridibunda Pallas, 1771 (= Rana ridibunda Pallas, 1771) del Turquestán ruso, enviado a él por Shtrom a quién el autor portugués dedica la especie, posee un "habitus" sumamente característico que la hace fácilmente reconocible, existiendo hasta el momento y según nuestros datos solamente dos sinonimias de la misma: Pleurogenes (Pleurogenes) stromi Srivastava, 1934 y

Fig. 3.42 Localización de las estaciones de muestreo en que ha sido detectado Pleurogenoides stromi.



Pleurodendrogenoides stromi Batchvarov, 1973.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

La distribución geográfica de Pleurogenoides stromi parece limitarse a ambas riberas de la cuenca del Mediterráneo, siendo mucho más frecuente, sin ser abundante, en las costas europeas incluida la Península Ibérica (TRAVASSOS, 1930 d; LOPEZ-NEYRA, 1947; PROKOPIC, 1960; COMBES, LEGER & VIDAL, 1974; COMBES & GERBEAUX, 1970; BATCHVAROV & COMBES, 1977; LLUCH, 1985 a, b; LLUCH, ROCA & NAVARRO, 1986 b) que en las africanas, donde su presencia (LEGER & COMBES, 1972) representaba (DOLLFUS, 1985 b), junto a la de Pleurogenoides ifra-nensis Dollfus, 1958 y Pleurogenoides punicus (Balozet et Callot, 1938) Lluch, 1985, las únicas citas del género en cuestión, parasitando Anfibios del continente africano. A éstas cabe añadir las presentes localizaciones de Pleurogenoides stromi efectuadas a partir de Rana perezi (= Rana saharica Boulenger, 1917) colectadas en territorio marroquí.

Pleurogenoides stromi es un digénido escaso, cuyos hospedadores

definitivos registrados hasta el momento actual son Anuros de costumbres acuáticos, como Bombina variegata (Linnaeus, 1758), Rana dalmatina Bonaparte, 1840, Rana esculenta Linnaeus, 1758, Rana ridibunda Pallas, 1771 y Rana perezi Seoane, 1885, lo que parece sugerir que su infestación se realiza al ingerir los Anfibios, Insectos con larvas acuáticas portadores de metacercarias.

CICLO VITAL

Si bien el ciclo vital de Pleurogenoides stromi es hasta el momento desconocido, resulta lógico suponer que se trate, según la clasificación de COMBES (1972), de un ciclo triheteroxeno mixto basado en los hábitos alimenticios de los Anfibios que incluyen en su alimentación presas terrestres con larvas acuáticas. Así, es verosímil admitir, teniendo en cuenta el ciclo biológico conocido de la especie congénica Pleurogenoides medians, que su discurrir no se aparte demasiado del modelo general de los Lecitodéndridos que incluye, como primer hospedador intermediario un Molusco Gasterópodo Prosobranquio, presumiblemente perteneciente al género Bithynia, y como segundos hospedadores intermediarios a larvas acuáticas de diversos Insectos (Odonatos, Tricópteros, Coleópteros,...) que, tras su metamorfosis, sirven de alimento a los diferentes batracios hospedadores definitivos, ya enumerados.

Pleurogenoides punicus (Balozet et Callot, 1938) Lluch, 1985

Hospedador: Rana perezii; F: 0,09%; D: 3
Microhábitat: Intestino
Estaciones: El Ale, (R.p.)
Frecuencia total: 0,09%
Densidad total: 3

MORFOLOGIA

LECITHODENDRIIDAE de pequeño tamaño y forma redondeada con el tegumento provisto, en toda su extensión, de espinas bien desarrolladas, especialmente conspicuas en el tercio anterior del cuerpo.

La ventosa oral que, al igual que el acetábulo de situación postecuatorial, es de gran tamaño, es subterminal y va seguida por una poco aparente prefaringe, una faringe en ocasiones oculta por el desarrollo de los folículos vitelógenos, un casi inexistente esófago y unos ciegos intestinales cortos y anchos que, en ningún caso, alcanzan el nivel anterior del acetábulo ni cruza, el izquierdo, la bolsa del cirro.

Los testículos globulosos y de reducidas dimensiones se ubican a ambos lados del cuerpo, por detrás de la bolsa del cirro el izquierdo y tras el extremo distal del ciego derecho el de ese mismo lado. Por su parte la bolsa del cirro, muy voluminosa, está situada en el cuadrante superior izquierdo del animal, extendiéndose desde el poro genital, sito a la altura del contorno posterior de la ventosa oral, hasta el margen anterior del acetábulo. En su porción inicial la bolsa del cirro, que contiene cirro, glándulas prostáticas y vesícula seminal interna, se curva ligeramente en dirección al plano medio del cuerpo.

El ovario se localiza intracecalmente, levemente desplazado a la derecha de la línea media del digénido, pudiendo observarse difusamente por detrás de él el oogenotopo. Los folículos vitelógenos son compactos y se distribuyen a ambos lados de la ventosa oral y, en ocasiones, por detrás de ésta, pudiendo ocultar en parte la faringe.

El útero, que ocupa la segunda mitad del cuerpo del helminto, está repleto de grandes huevos operculados de color amarillo, desembocando

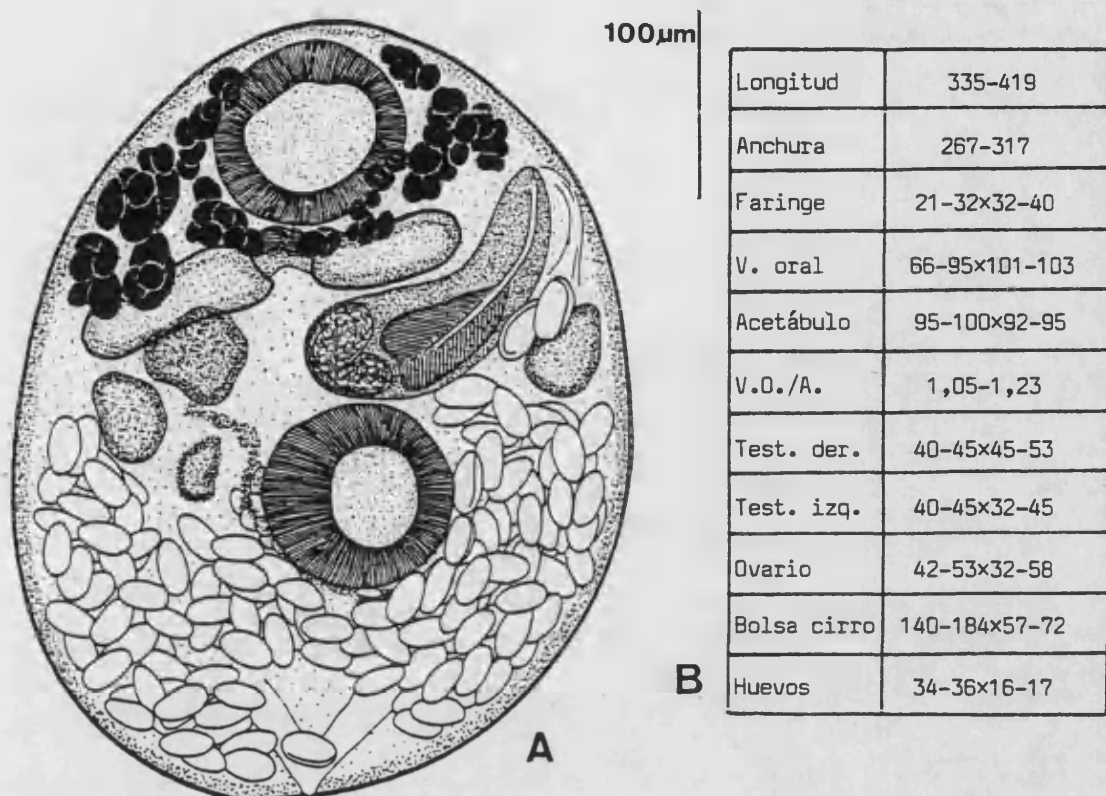


Fig. 3.43 Pleurogenoides punicus A) Ejemplar adulto procedente de Rana perezi en visión ventral y B) Medidas, en μm , obtenidas a partir de 2 ejemplares adultos.

en el poro genital sin que exista metratermo aparente.

La vesícula excretora tiene forma de "V", siendo el poro excretor terminal o ligeramente subterminal.

DISCUSION SISTEMATICA

La descripción original de Pleurogenoides punicus fué efectuada por BALOZET & CALLOT (1938) a partir de ejemplares procedentes de Rana ridibunda de Túnez, a los que asignaron categoría infraespecífica denominándolos como Pleurogenoides stromi var. punicus. Las disimilitudes observadas por los mencionados autores que permitían segregar dicha variedad de los ejemplares típicos de Pleurogenoides stromi hacían referencia al menor tamaño del cuerpo, a su forma general más ancha y redondeada y a las mayores proporciones de ventosas y bolsa del cirro.

Más recientemente, LLUCH (1985a, 1985b), tras el estudio morfoanatómico y biométrico de ejemplares recolectados a partir del tracto intestinal de Rana perezi, confirma las disparidades señaladas por BALOZET & CALLOT (1938) añadiendo a estos caracteres discriminativos el representado por el número, mucho menor, y, sobre todo, el tamaño, mucho mayor, de los huevos contenidos en el útero de los individuos grávidos, considerando que el conjunto de las disparidades apuntadas poseen suficiente entidad como para la elevación de Pleurogenoides stromi var. punicus a la categoría específica nominando la nueva combinación como Pleurogenoides punicus en razón de su prioridad.

Por nuestra parte hemos tenido ocasión de acceder al estudio del material ibérico ya comentado manifestándonos, tras el examen del mismo, esencialmente de acuerdo con las consideraciones realizadas por LLUCH (1985b) y coincidiendo con el mencionado autor en la interpretación de Pleurogenoides punicus como una especie independiente de existencia real cuya única sinonimia es, por lo tanto, Pleurogenoides stromi var. punicus Balozet et Callot, 1938, denominación con la que es incluida por WALTON (1948) en su catálogo sobre helmintos de Anfibios.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

La corología del digénido que nos ocupa afecta no sólo al norte de Africa, procediendo del Magreb tunecino tanto la cita de BALOZET & CALLOT (loc.cit.) que significó la descripción de esta forma como la posterior de KHOTENOVSKY (1970), sino también a la Península Ibérica, en cuyo litoral levantino LLUCH (loc.cit.) señala la presencia de estos Pleurogeninos a partir de Rana perezi.

Esta distribución geográfica, que incluye áreas tan alejadas entre sí como Túnez y el Levante español, no parece compatible con la consideración de este distoma con "status" taxonómico infraespecífico, resultando extraño que una variedad presente una corología tan amplia y discontinua, como ésta lo que no viene sino a confirmar su independencia específica respecto a Pleurogenoides stromi.

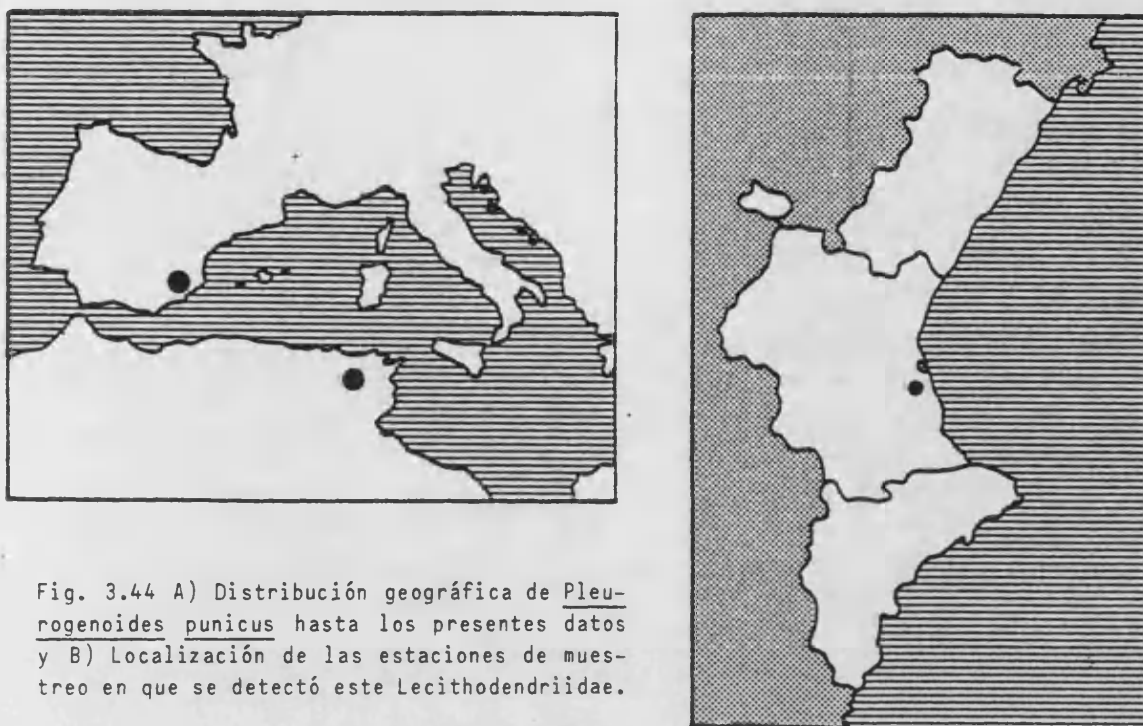


Fig. 3.44 A) Distribución geográfica de *Pleurogenoides punicus* hasta los presentes datos y B) Localización de las estaciones de muestreo en que se detectó este Lecithodendriidae.

CICLO VITAL

Si bien por el momento el ciclo biológico de *Pleurogenoides punicus* es desconocido, su discurrir no debe apartarse demasiado del que es característico de los restantes Lecitodéndridos parásitos de *Rana perezi* obtenidos, transcurriendo presumiblemente a través de un Molusco Gasterópodo como primer hospedador intermediario, en el que se desarrollan las fases larvarias de esporocisto y cercaria, de un Insecto con larvas acuáticas como segundo hospedador intermediario, donde devienen las metacercarias, y de un Anfibio Anuro que actúa como hospedador definitivo de los distomas adultos.

Sonsinotrema tacapense (Sonsino, 1894) Balozet et Callot, 1938

Hospedador: Rana perezii; F: 15,75%; D: 9,72

Microhábitat: Intestino

Estaciones: El Prado, (R.p.); La Sangonera, (R.p.); Hostería del Mar, (R.p.); Acequia del Rey, (R.p.); Acequia C.I.B.I.M.A., (R.p.); Zona de cubetas naturales, (R.p.); Canal del Norte, (R.p.); Acequia del Pont de Pitarch, (R.p.); Zona de Ullals, (R.p.); Camino Cantarrana, (R.p.); Acequia de Closa, (R.p.); Camí de l'Asegador, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); Canal de la Albufera, (R.p.); Casa Mina, (R.p.); El Ale, (R.p.); Rústicas, (R.p.); Motor Turbina de Riego nº3, (R.p.); Denia, (R.p.); El Molinell, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.); Orihuela, (R.p.); Catral, (R.p.); Crevillente, (R.p.); Almoradí, (R.p.); Hondo de Elche, (R.p.); Elche, (R.p.); Dolores, (R.p.); Guardamar del Segura, (R.p.); San Miguel de Salinas, (R.p.); Torrevieja, (R.p.); Santa Pola, (R.p.); Campello, (R.p.); Alicante, (R.p.); San Vicente, (R.p.); Torrellano, (R.p.); Muchamiel, (R.p.); Villafranqueza, (R.p.); San Juan, (R.p.); Orcheta, (R.p.); Cabo la Nao, (R.p.); Altea, (R.p.); Castalla, (R.p.); Alcoy, (R.p.); Jijona, (R.p.); Tibi, (r.p.); Benifato, (R.p.); Valle de Muluya, (R.p.); Berkane, (R.p.)

Frecuencia total: 15,75%

Densidad total: 9,72

MORFOLOGIA

LECITHODENDRIIDAE de, aproximadamente, 1 mm de longitud media, forma oval y tegumento provisto de espinas, especialmente conspicuas en la región anterior.

A la ventosa oral, que es subterminal, y cuya relación de superficies con el acetábulo ecuatorial es de 0,7 aproximadamente, le sigue una musculosa y bien desarrollada faringe que da paso a un esófago largo y cilíndrico. Dicho esófago se bifurca en dos ciegos intestinales cuyas porciones proximales presentan una morfología similar a la esofágica, ensanchándose las distales hasta la adquisición de un aspecto más o menos mazudo.

Los testículos, globulosos, se localizan simétricamente en la región ecuatorial del distoma, tras la extremidad distal de los ciegos intestinales. La bolsa del cirro se extiende desde el poro genital, situado en el margen izquierdo del cuerpo a la altura de la faringe, hasta el área acetabular no sobrepasando, en la mayor parte de las ocasiones el margen anterior de esta estructura.

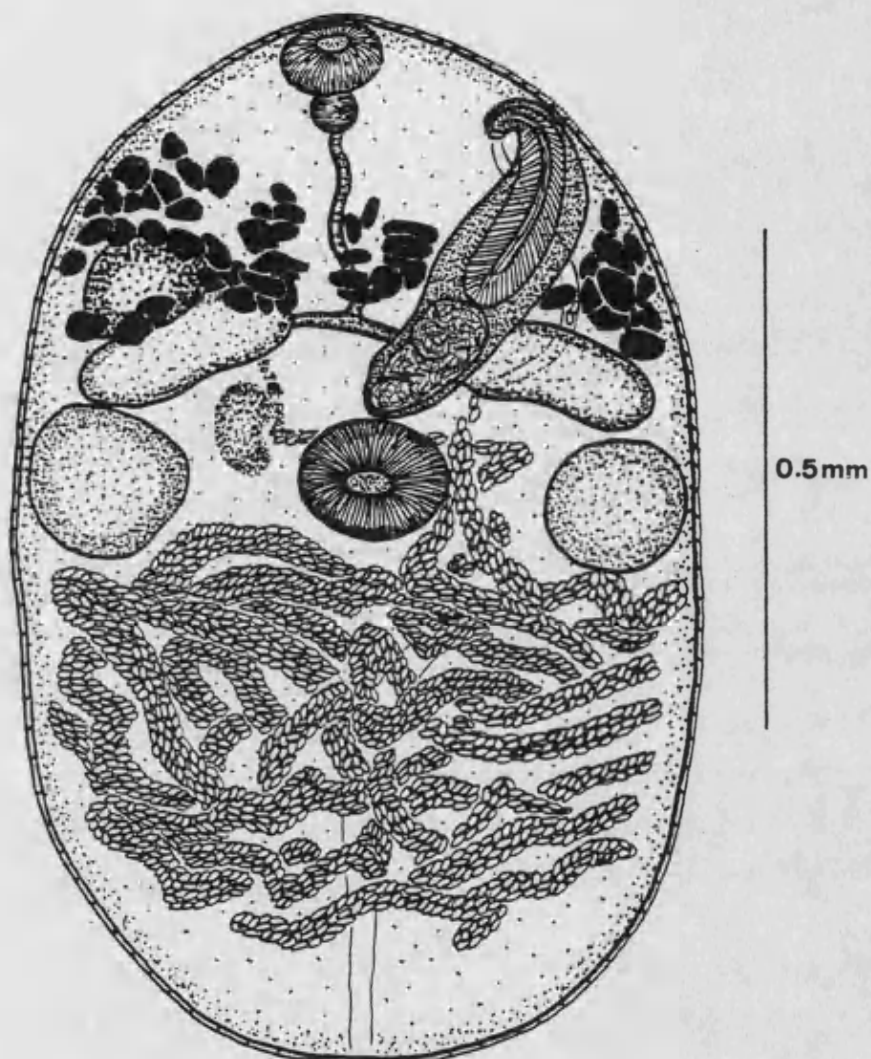


Fig. 3.46 Ejemplar grávido de Sonsinotrema tacapense procedente de Rana perezi en visión ventral.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario subesférico, de dimensiones algo menores que las de los testículos, situado a la derecha de la línea media del cuerpo, ligeramente por delante del ciego del mismo lado con el que en ocasiones se solapa parcialmente y un oogenotopo de contornos difusos y posición intracecal. Las glándulas vitelógenas, constituidas por folículos compactos ocupan ambas áreas prececales ocultando, en algunos ejemplares la región esofágica y dificultando con ello la observación tanto de esta estructura, como la porción inicial de los ciegos intestinales.

Fig. 3.45 Medidas, en μm , obtenidas a partir de 12 ejemplares adultos de Sonsinotrema tacapense.

Longitud	698-1349(1004)
Anchura	402-662(524)
Faringe	33-64x48-71 (47x56)
Esófago	56-579(194)
V. oral	56-112x102-145(87x125)
Acetábulo	109-143x97-161 (127x129)
Dist. VO-A	193-521 (336)
Test. der.	121-222x77-174(162x117)
Test. izq.	106-212x68-174(148x107)
Ovario	97-145x68-135(115x104)
Bolsa cirro	232-502x82-140(348x105)
Huevos	27-30x11-15(29x13)

El útero, que está integrado por voluminosas asas descendentes y ascendentes, ocupa la mitad posterior del cuerpo del digénido y confluye en el poro genital, sin que se aprecie la existencia de metratermo desarrollado. El gran desarrollo uterino de los ejemplares más grávidos enmascara la vesícula excretora cuyo poro excretor es ligeramente subterminal y que adopta forma de "Y" con la rama impar notablemente mayor que las pares.

DISCUSION SISTEMATICA

El "status" sistemático de Sonsinotrema tacapense ha sido ampliamente controvertido desde que SONSINO (1894) describe ejemplares de este distoma recolectados en Chamaleo chamaleon, Rana sp. y Bufo sp. del Norte de Africa asimilándolos a la especie Pleurogenes claviger de la que, dice, podría tratarse de una variedad.

A partir de ese momento son muchos los especialistas (LOOSS, 1896; JOYEUX, 1923; JOYEUX, DU NOYER & BAER, 1930; TRAVASSOS, 1930 d) que adscriben estos vermes no a Pleurogenes claviger sino a Pleurogenoides medians a pesar de que BALOZET & CALLOT (1938) describen el género Sonsinotrema, incluyendo a Sonsinotrema tacapense como especie tipo, basándose sobre todo en la característica forma de "Y" de la vesícula

excretora de estos digénidos frente a la forma de "V" propia del género Pleurogenoides. Este nuevo género es actualmente admitido por buena parte de los autores (JOYEUX & GAUD, 1945; DOLLFUS, 1951, 1964; COMBES & GERBEAUX, 1970; LEGER & COMBES, 1972; BATCHVAROV & COMBES, 1977; LLUCH, ROCA & NAVARRO, 1986 b) que juzgan que existe, entre ambos grupos de Lecitodéndridos, suficientes caracteres discriminativos que hacen referencia no sólo a la forma de la vesícula excretora sino también a la masividad y extensión de los folículos vitelógenos y al desarrollo y disposición del útero, lo que incluso dió origen (DOLLFUS, loc. cit.) al establecimiento de cuatro formas distintas, typica, secunda, tertia y quarta, atendiendo al disímil desarrollo de los caracteres diferenciales antedichos. No obstante, su individualidad específica no es reconocida unánimemente, existiendo especialistas (DAWES, 1968; YAMAGUTI, 1971; RAO, 1977; SMYHT, 1980; PRUDHOE & BRAY, 1982) que mantienen a Sonsinotrema ta-capense como sinonimia de Pleurogenoides medians.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

La corología de este digénido se encuentra restringida a la zona más occidental de la región Paleártica existiendo referencias de su presencia tanto procedentes del Magreb africano como del sur de Europa.

Las citas norteafricanas de esta especie vermidiana son numerosas y proceden exclusivamente de Anfibios Anuros de las familias BUFONIDAE y RANIDAE (JOYEUX, 1923; JOYEUX, DU NOYER & BAER, 1930; JOYEUX & GAUD, 1945; DOLLFUS, 1951, 1964; BENMOKHATAR-BEKKOUCH, 1974), si se exceptúan los distomas obtenidos de Chamaeleo chamaeleon procedentes de Túnez y Egipto que significaron las primeras noticias a su respecto (SONSINO, 1894, 1895, 1896)

En lo que a la distribución europea de este distoma se refiere, salvo en Francia donde ha sido denunciada su presencia en diferentes ocasiones (REBECQ, 1958; COMBES & GERBEAUX, 1970; BATCHVAROV & COMBES, 1977), sólo existen citas de él en la Península Ibérica⁽¹⁾, donde resulta ser un digénido especialmente abundante a partir de Rana perezi (LLUCH, 1985 a; LLUCH, ROCA & NAVARRO, 1986 a, 1986 b; IZQUIER-



Fig. 3.47 A) Distribución geográfica de Sonsinotrema tacapense en la cuenca del Mediterráneo occidental y B) Localización de las estaciones de muestreo en que se detectó este Lecitodéndrido.



DO, 1987; NAVARRO, en prensa) y ocasional a partir de Reptiles como Podarcis hispanica (Steindachner, 1870) Wagler, 1830 y Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758) Gray, 1845 (ROCA, LLUCH & NAVARRO, 1983; ROCA, 1985).

Respecto a su posible origen, que LEGER & COMBES, 1972 consideran indudablemente africano, y eventuales vías de poblamiento han sido barajadas distintas hipótesis y así, COMBES & GERBEAUX (1970) sugieren que el paso desde el norte de Africa hacia el sur de Francia bien pudo tener lugar por medio de Aves acuáticas que efectuaron su transporte, seguramente en fase de huevo, mientras que ROCA, LLUCH & NAVARRO (1983), basándose en datos obtenidos en el litoral levantino de la Península Ibérica, postulan su dispersión a partir de las poblaciones africanas y a través de esta zona peninsular, como un fenómeno dependiente de su parasitación sobre Rana perezi.

(1) Es de señalar que, si bien LOPEZ-NEYRA (1947) cita a partir de Rana esculenta (?) capturadas en Granada la presencia de Pleurogenoides medians, la figura 5 lámina 4 representada en la iconografía de este autor parece corresponder más bien a Sonsinotrema tacapense, lo que de confirmarse significaría la presencia de este helminto también en el sur de la Península Ibérica.

En la actualidad, y tras la realización de unas amplias prospecciones que nos han permitido por una parte la constatación de su ausencia en áreas peninsulares distintas a las marjales litorales levantinas y/o en Anfibios de costumbres diferentes a las de las "ranas verdes" y, por otra, la obtención de este digénido de las localidades marroquíes muestreadas y la confirmación de su especialmente elevada abundancia en el Levante español, consideramos como probable alternativa o complementación a las hipótesis antedichas el suponer para Sonsinotrema tacapense un origen ibérico y una posterior irradiación tanto hacia el mediodía francés como hacia el Magreb africano, siempre estrictamente ligada a la dispersión de su hospedador habitual, Rana perezi (= Rana saharica ?).

CICLO VITAL

Aunque hasta el momento actual no se conoce, ni total ni parcialmente, el ciclo evolutivo de Sonsinotrema tacapense cabe esperar, como para el resto de los Lecitodéndridos parásitos de Anfibios, un ciclo mixto triheteroxeno con un Molusco en el papel de primer hospedador intermediario, un Artrópodo terrestre de larvas acuáticas como segundo hospedador y por último un Anfibio, o eventualmente un Reptil, como hospedador definitivo.

Sonsinotrema calloti (Callot, 1936) Dollfus, 1951

Hospedador: Rana perezii; F: 1,61%; D: 3,89

Microhábitat: Intestino

Estaciones: Hostería del Mar, (R.p.); Acequia C.I.B.I.M.A., (R.p.); Zona de cubetas naturales, (R.p.); Canal del Norte, (R.p.); Acequia del Pont de Pitarch, (R.p.); Zona de Ullals, (R.p.); La Casa del Chocolatero, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.)

Frecuencia total: 1,61%

Densidad total: 3,89

MORFOLOGIA

Trematodo de tamaño moderado, morfología oval y tegumento espinulado en toda su extensión, con la ventosa oral subterminal y de dimensiones similares a las del acetábulo, que se localiza en el plano ecuatorial del verme en su espacio intercecal, siendo la relación entre las superficies de ambas estructuras igual a 0,98. Tras la ventosa oral aparece, sin que exista prefaringe aparente, una desarrollada faringe muscular que da paso a un esófago largo y cilíndrico el cual, en el tercio medio del cuerpo se bifurca en dos ciegos intestinales de aspecto globuloso.

Los testículos, de morfología esferoidal y posición postacetabular, se encuentran enfrentados entre sí en zonas simétricas y campos coincidentes. La bolsa del cirro, que contiene una vesícula seminal totalmente interna, glándulas prostáticas y el propio cirro, es de dimensiones notablemente más reducidas que las de la especie congénérica, Sonsinotrema tacapense, y se extiende desde el poro genital lateral, ubicado a la altura de la bifurcación esofágica, hasta el margen superior del ciego izquierdo.

El ovario, de morfología y tamaño similar al de los testículos, se sitúa en el espacio existente entre el ciego derecho y el testículo de ese mismo lado, localizándose a su izquierda el oogenotopo. Las glándulas vitelógenas, constituidas por grandes folículos poco numerosos, se sitúan en dos bandas a ambos lados del cuerpo, disponiéndose los del lado derecho en el área extracecal, por delante del ovario y los del izquierdo, asimismo extracecales, en el espacio comprendido entre el testículo izquierdo y la bolsa del cirro.

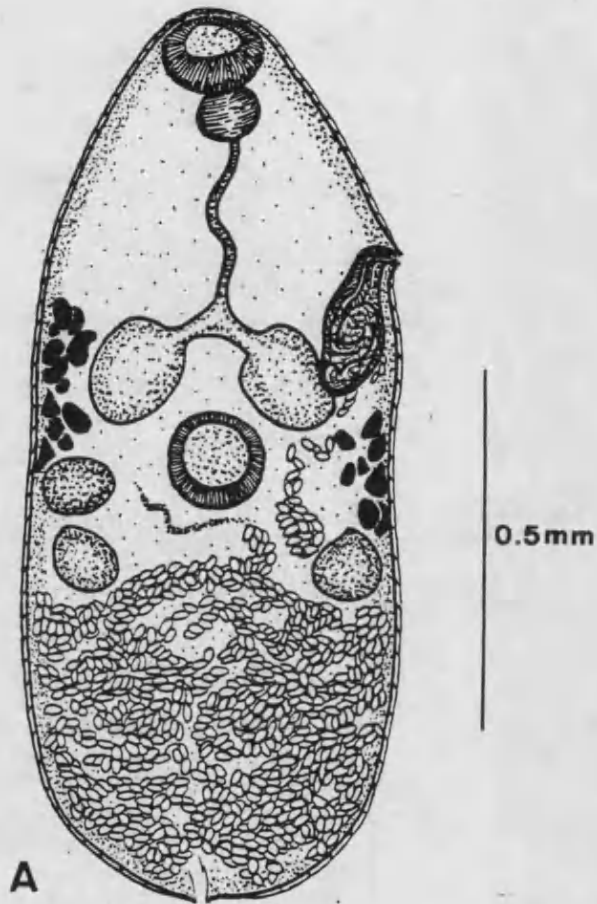


Fig. 3.48 Sonsinotrema calloti A) Ejemplar adulto y grávido procedente de Rana perezi en visión ventral y B) Medidas, en μm , obtenidas a partir de 33 ejemplares grávidos, comparadas con las de otros autores.

B			
	CALLOT 1936	COMBES&GERBEAUX 1970	LEVANTE IBERICO
Longitud	950	2200	550-1025(808)
Anchura	400	850	347-582(462)
V. oral	120	171x194	50-106x92-145 (80x118)
Acetábulo	110x90	183x183	66-121x74-145 (103x119)
Test. der.		274	61-137x53-166 (86x106)
Test. izq.		263	53-135x55-132 (93x90)
Ovario		206x229	45-114x34-164 (77x93)
Bolsa cirro	190x70	389x175	145-238x58-119 (177x84)
Huevos	30x10	31x34	26-32x13-13 (29x13)

El útero aparece repleto de huevos operculados de color amarillento ocupando la zona existente entre los testículos y el extremo posterior del cuerpo, desembocando, sin metratermo aparente en el poro genital.

La vesícula excretora, de difícil visualización en los especímenes grávidos, presenta forma de "Y" con el poro excretor ligeramente subterminal.

DISCUSION SISTEMATICA

A partir del estudio de los ejemplares recolectados por CALLOT (1936) de Rana ridibunda de Túnez, DOLLFUS (1951) describe la especie Sonsinotrema calloti al considerar que estos ejemplares presentan unas disimilitudes anatómo-morfológicas respecto a Sonsinotrema tacapense que impiden que puedan ser mantenidos como una simple forma de esta especie, similar a las establecidas por él mismo (DOLLFUS, loc.cit.) typica, secunda, tertia y quarta.

Según este mismo autor DOLLFUS (1951), la especie que nos ocupa se caracteriza por poseer una bolsa del cirro muy pequeña situada por fuera del ciego derecho (?), al que nunca sobrepasa, un ovario localizado entre el ciego derecho y el testículo del mismo lado y unas glándulas vitelógenas laterales de posición extracecal. A tenor de lo expuesto resulta evidente que DOLLFUS (loc. cit.) sufre una aparente confusión respecto a las orientaciones derecha e izquierda de estos animales, puesto que la bolsa del cirro se sitúa, en realidad, a la izquierda del animal, por lo que en ningún caso, dadas sus escasas dimensiones, podría sobrepasar el ciego derecho.

Las diferencias existentes entre Sonsinotrema tacapense y Sonsinotrema calloti han sido resumidas por COMBES & GERBEAUX (1970) del modo siguiente: Sonsinotrema tacapense posee una bolsa del cirro de talla variable, pero generalmente grande, el poro genital a nivel faríngeo, los folículos vitelógenos principalmente prececales y los ciegos intestinales más o menos alargados, mientras que Sonsinotrema calloti tiene la bolsa del cirro de tamaño reducido, el poro genital ubicado posteriormente al nivel de la faringe, los folículos vitelógenos paracecales y los ciegos intestinales ne-

tamente globulosos. Posteriormente LEGER & COMBES (1972) añaden a las disimilitudes anteriormente expuestas el hecho de que, en su opinión, en Sonsinotrema calloti los folículos vitelógenos aparecen siempre en número constante, siendo nueve en el lado del ovario y siete en el opuesto, aspecto éste con el que no se muestran de acuerdo otros autores (LLUCH, 1985a; LLUCH, ROCA & NAVARRO, 1985) al no constatar esta estricta constancia numérica que no parece manifestarse tampoco en nuestros ejemplares.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Es ésta una especie vermiciana cuya distribución geográfica afecta, por el momento exclusivamente, a ambas riberas de la zona occidental de la cuenca del Mediterráneo, donde no se muestra como una especie particularmente frecuente. Así, en el norte de África, de donde proceden los ejemplares que dieron origen a su descripción, ha sido localizado en sólo tres ocasiones, puesto que si bien tanto BALOZET & CALLOT (1938) como DOLLFUS (1951) se refieren a él, lo hacen a partir de los datos e iconografía suministrados años antes por CALLOT (1936), quién localiza únicamente dos ejemplares en el intestino posterior de Rana ridibunda Pallas, 1771 capturadas en la localidad tunecina de Ras-el-Aïn (Nefzaoua), y no a partir de la detección de nuevos materiales.

Posteriormente DOLLFUS (1964) encuentra, también en Rana ridibunda, en el oasis marroquí de Skoura nuevos ejemplares, para los que en principio crea la "forma intermedia" de Sonsinotrema tacapense en razón al tamaño de la bolsa del cirro, que llega a solaparse con el ciego izquierdo. Por último, por lo que se refiere a las citas norteafricanas, hay que señalar la suministrada por BENMOKHTAR-BEKKOUCHE (1974) procedente de Rana ridibunda argelinas.

Por su parte, las referencias europeas de este digénido se localizan únicamente en dos países del Viejo Continente, Francia y España, tratándose en el primer caso de las debidas a COMBES & GERBEAUX (1970) y LEGER & COMBES (1972) quienes señalan la presencia de Sonsinotrema calloti a partir de Rana ridibunda perezi de los Pirineos Orientales e Hyla meridionalis de la Camarga francesa, siendo de señalar que la relativa fre-

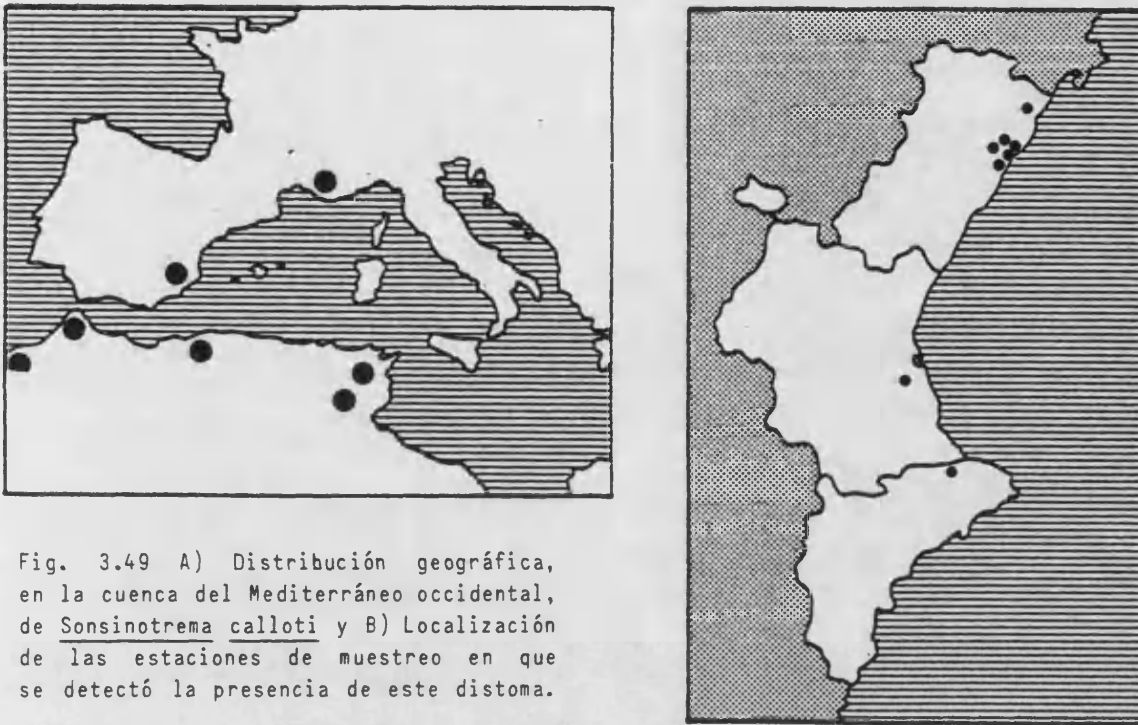


Fig. 3.49 A) Distribución geográfica, en la cuenca del Mediterráneo occidental, de Sonsinotrema calloti y B) Localización de las estaciones de muestreo en que se detectó la presencia de este distoma.

cuencia de este parásito en el último de los hospedadores mencionados, (nueve vermes en cinco ranas de un total de treinta necropsias), fue considerado por los antedichos autores como inhabitual y sólo explicable teniendo en cuenta su coexistencia con Rana esculenta en los lugares de captura, puesto que este HYLIDAE es poco proclive a albergar distomas.

Por lo que a las citas hispanas se refiere, éstas han sido efectuadas exclusivamente en el litoral levantino por LLUCH (1985a) y por LLUCH, ROCA & NAVARRO (1985, 1986b) siempre a partir de Rana perezi.

Respecto a su origen y eventuales vías de dispersión, tanto COMBES & GERBEAUX (loc. cit.) como LEGER & COMBES (loc. cit.), partiendo de los mismos o parecidos supuestos que en el caso de la especie congénérica Sonsinotrema tacapense proponen para este verme un origen norteafricano y una colonización del sur europeo a partir de su transporte mediante Aves migratorias que, ciertamente, realizan escalas habituales en las zonas donde se ha detectado Sonsinotrema calloti. Por nuestra parte, y no obstante admitir la posibilidad del proceso propuesto por los autores galos, sugerimos como hipótesis alternativa, teniendo en cuenta tanto los dis-

tintos lugares en que ha sido detectado este helminto, como sus diferentes frecuencias de parasitación y la distribución geográfica de su hospedador habitual, Rana ridibunda - Rana perezi - Rana saharica, un origen ibérico y una dispersión basada en la corología de los antedichos hospedadores, estrechamente ligados sistemáticamente.

CICLO VITAL

Si bien el ciclo vital de Sonsinotrema calloti es por el momento desconocido, no lo es alguna de sus formas larvarias, puesto que sus metacercarias, encerradas en quistes de aproximadamente 450 μm de diámetro, fueron halladas en los ciegos hepatopancreáticos de Palaemonetes punicus Sollaud, 1923(= Palaemonetes mesogenitor Sollaud, 1939) tunecinos por CALLOT (1936), los cuales según este autor, forman parte de la dieta habitual de Rana perezi.

Así, cabe suponer que el ciclo biológico de Sonsinotrema calloti sea un ciclo triheteroxeno mixto esencialmente similar al de otros Lecitodéndridos parásitos de Anfibios, si bien es destacable que el papel de segundo hospedador intermediario está aquí desempeñado, al menos aparentemente, por un Crustáceo estrictamente acuático, en sustitución de los Insectos de larvas acuáticas más habituales en el mismo.

Es de significar que en las zonas muestreadas donde ha sido detectada la presencia de Sonsinotrema calloti no existe Palaemonetes mesogenitor, siendo a la especie congénica Palaemonetes zariquieyi Sollaud, 1939 a la que hay que atribuir el papel mencionado.

Prosotocus fuelleborni Travassos, 1930

Hospedador: Rana perezii; F: 2,29%; D: 7,15

Microhábitat: Intestino

Estaciones: Camino Cantarrana, (R.p.); Canal de la Albufera, (R.p.); Acequia Nova, (R.p.); Acequia del Pechiner, (R.p.); Acequia de Vall, (R.p.); Acequia Revisancho, (R.p.); Casa Mina, (R.p.); Les Bases, (R.p.); Pas Podrit, (R.p.); La Malva, (R.p.); Ermita de los Santos de la Piedra, (R.p.); Camí de Rabasdes, (R.p.); Motor turbina de Riego nº 3, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.); Orcheta, (R.p.)

Frecuencia total: 2,29%

Densidad total: 7,15

MORFOLOGIA

LECITHODENDRIIDAE de pequeño tamaño con el cuerpo redondeado, ovoide o ligeramente elíptico y la superficie tegumentaria provista en toda su extensión de espinas bastante grandes y patentes sobre todo en la región anterior del verme.

La ventosa oral, subterminal, alcanza aproximadamente la sexta parte de la longitud total del distoma, siendo el tamaño del acetábulo, ecuatorial o ligeramente postecuatorial, similar, existiendo una relación entre las superficies de ambas estructuras de 1:1 aproximadamente.

Tras la ventosa oral, y sin que exista prefaringe aparente, está situada la faringe y tras ésta el esófago de pequeño tamaño, que se bifurca en dos ciegos intestinales cortos y asimétricos, siendo el derecho mayor que el izquierdo que nunca alcanza a cruzar la bolsa del cirro y cuya porción terminal se ensancha notablemente al llegar a ella.

Dicha bolsa del cirro, que contiene además del propio cirro una parte prostática y una voluminosa vesícula seminal, está muy desarrollada, ocupando buena parte del lado izquierdo del verme, extendiéndose desde el poro genital marginal ubicado al nivel del arco bifurcal del esófago hasta sobrepasar el margen posterior del acetábulo alcanzando, en ocasiones, las cercanías del extremo posterior del distoma, mostrando así, respecto a sus dimensiones, una notable variabilidad intraespecífica.

Los testículos, situados en campos enfrentados y zonas coinci-

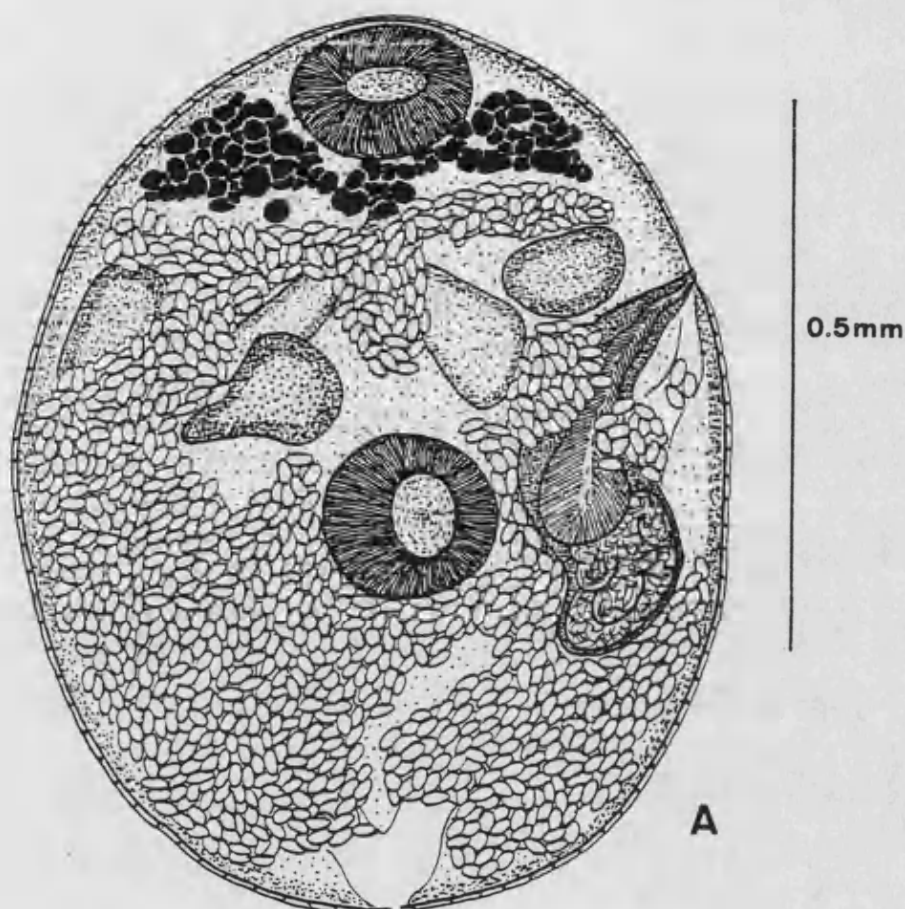


Fig. 3.50 *Prosotocus fuelleborni* A) Ejemplar grávido-procedente de *Rana perezi* en visión ventral y B) Medidas obtenidas a partir de 23 ejemplares comparadas con las de otros autores. Longitud y anchura en mm, el resto en μm .

B	B	
	TRAVASSOS, 1930	LEVANTE IBERICO
Longitud	0,92-1,31	0,50-0,83(0,64)
Anchura	0,65-0,81	0,35-0,66(0,50)
Vent. oral	160-220x120-200	90-148x100-172(112x134)
Acetábulo	160-220x160-200	98-172x106-190(136x137)
Faringe	48-56	34-55x34-58(47x46)
Test. der.	56-220x88-140	92-171x55-153(123x91)
Test. izq.	80-160x96-160	53-119x74-132(89x101)
Bolsa cirro	440-560x100-160	265-511x71-163(369x111)
Ovario	120-240x96-190	48-158x55-148(91x107)
Huevos	24-28x10-16	25-29x11-13(26x12)

dentes, son globulosos, ligeramente desiguales en tamaño y de posición siempre extra y prececal, localizándose siempre en el primer tercio del digénido.

El ovario, intracecal y de morfología irregular, es generalmente menor que los testículos ubicándose a la derecha de la línea media del cuerpo localizándose por debajo de él, en el área preacetabular, el oogenotopo de contornos difusos y difícil observación en los ejemplares grávidos. Las glándulas vitelógenas, están dispuestas exclusivamente en la porción anterior del helminto ocupando las zonas laterales a la ventosa oral y, a veces, las regiones faríngea y esofágica ocultando total o parcialmente estas porciones del tracto digestivo.

El útero que contiene numerosos huevos operculados de color amarillo-castaño, está muy desarrollado en los individuos más grávidos ocultando en mayor o menor grado alguna de las estructuras anteriormente descritas tales como testículos, ovario, regiones del digestivo... Dicho útero, que cruza ventralmente la bolsa del cirro presenta característicamente un asa preacetabular que cruza transversalmente el cuerpo del digénido aproximadamente a la altura de los testículos y dos conjuntos de asas longitudinales, uno a cada lado del distoma de los que es más voluminoso el correspondiente al lado derecho.

La vesícula excretora, de ramas relativamente gruesas, tiene forma de "V", situándose el poro excretor en posición ligeramente subterminal.

DISCUSION SISTEMATICA

Prosotocus fuelleborni fue descrito a partir de la revisión de material helmintológico procedente de Rana esculenta de Hamburgo (RFA) por TRAVASSOS (1930 e) quien encuentra disimilitudes significativas entre estos vermes y Prosotocus confusus (Looss, 1894) Looss, 1899, si bien hace constar que resulta evidente que LOOSS (1894 in TRAVASSOS, loc. cit.) estudia y representa ambas especies reuniéndolas en una sola descripción.

Según TRAVASSOS (loc. cit.), quien considera sinonimias de Prosotocus fuelleborni a Prosotocus confusus sensu Braun, 1915 nec. Looss,

1894 y Prosotocus confusus sensu Führman, 1928 nec. Looss, 1894, las principales diferencias morfoanatómicas entre ambas especies hacen referencia a la posición relativa del poro genital, al asa uterina anterior y sobre todo a la disposición y desarrollo de los ciegos intestinales. En Prosotocus confusus ambos ciegos son similares en forma y tamaño, cruzando el izquierdo claramente la bolsa del cirro, mientras que en Prosotocus fueleborni los dos ciegos gástricos son distintos en su desarrollo y en su forma, ya que el derecho es mayor que el izquierdo que nunca cruza la bolsa del cirro y se ensancha apreciablemente en su porción distal.

No obstante son varios los autores que, implícita o explícitamente, no juzgan suficientes las disimilitudes antedichas para justificar la existencia real de dos especies. Así, mientras unos como SKARBILOWICH (1948), TSCHERNER (1966) y DAWES (1968) minimizan las diferencias y afirman que Prosotocus fueleborni debe ser considerado como sinónimo de Prosotocus confusus, otros, como ODENING (1957), piensan que Prosotocus fueleborni presenta una indudable individualidad que sin embargo no alcanza rango específico, no siendo por lo tanto sino una subespecie del tipo del género, Prosotocus confusus.

En contraposición a esta sugerencia, COMBES & GERBEAUX (1970), a partir de un estudio biométrico realizado sobre 240 preparaciones in toto de Prosotocus fueleborni procedentes de Rana ridibunda perezi de los Pirineos Orientales franceses, aseveran que esta especie presenta una notable variabilidad intraespecífica en las dimensiones de los ciegos y la bolsa del cirro y en la forma del ovario, afirmando que estas variaciones no son menores que las encontradas por TSCHERNER (loc. cit.) en estudios matemáticos similares, opinando que este autor trabaja exclusivamente con Prosotocus fueleborni ya que en ninguno de sus vermes el ciego izquierdo sobrepasa la bolsa del cirro tan claramente como lo hace el del ejemplar tipo de Prosotocus confusus representado en la figura 33A de LOOSS (1894).

De acuerdo con la existencia de las dos especies que nos ocupan, se manifiestan, además de los antedichos autores galos, otros helmnitólogos europeos como KAW (1950), ROZMAN (1971), COMBES & BATCHVAROV (1976), LLUCH, ROCA & NAVARRO (1986 b) y REBECQ (1958), siendo de destacar que en la descripción que este último autor hace de sus ejemplares de Prosotocus fueleborni señala la presencia de una vesícula

excretora en forma de "Y", señalando que ésta es muy visible incluso en los individuos fijados, mientras para el resto de los autores no existe rama impar en dicha estructura con lo que nos manifestamos plenamente de acuerdo. Con todo resulta indudable la existencia de cierto confusiónismo en la diagnosis diferencial de ambas especies y son varios los autores europeos (RIGINKOV, SHARPILO & SHEVCHENKO, 1980; SMYTH, 1980) que citando entre sus hallazgos a Prosotocus confusus por considerar a Prosotocus fueleborni como sinónimo de la primera especie, ajustan mucho más su descripción y figuras a las de esta segunda forma que a las de la primera. Será necesario pues, como sugieren COMBES & GERBEAUX (1970 pp.126, 127) "encontrar individuos que morfológicamente se ajusten exactamente a la descripción de LOOSS (1894) para concluir definitivamente la validez de ambas especies, desde luego extremadamente vecinas".

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Prosotocus fueleborni, que en ocasiones (COMBES & GERBEAUX 1970) ha sido considerado como una "especie-testigo" de la riqueza/pobreza de la trematodofauna de Anfibios de una determinada zona y su correlativa parasitación por Nematodos, es un digénido habitante, de forma exclusiva, del intestino de Anfibios Anuros, no existiendo registro alguno de hospedadores no pertenecientes a este grupo. Existen citas, según la documentación que nos ha sido posible consultar, en los siguientes batracios sin cola: Bufo bufo (BUFONIDAE), Hyla arborea (HYLIDAE), Rana dalmatina, Rana esculenta, Rana ridibunda y Rana perezi (RANIDAE). A esta lista cabría añadir, dado el evidente confusiónismo sistemático que hemos tenido ocasión de comentar, aquellos hospedadores propios bibliográficamente de Prosotocus confusus y que eventualmente pueden referirse a la especie que nos ocupa. Estos son, además de los antedichos, Bufo calamita, Bufo viridis (BUFONIDAE), Bombina bombina, Bombina variegata (DISCOGLOSIDAE), Rana cruenta, Rana tigrina y Rana temporaria (RANIDAE).

Desde el punto de vista corológico es este un distoma cuya área de distribución afecta, de forma especial el centro y este del Viejo Continente, donde es considerado como una especie relativamente común,

Fig. 3.51 Localización de las estaciones de muestreo en que se detectó Prosotocus fueleborni.



que es hallada con frecuencias que oscilan desde el 7,25% señalado por BAILLENGER & CHANSEAU (1954) hasta el 24,3% de COMBES & GERBEAUX (1970) pasando por el 14% de REBECQ (1958), por limitarnos a datos referidos exclusivamente a territorio francés. Fuera de esta área, Prosotocus fueleborni ha sido localizado, merced a un único ejemplar, en la llanura de Guilan iraní (COMBES & KNOEPFFLER, 1972-73) a partir de Rana ridibunda ridibunda, lo que permite elucubrar respecto al presumible origen centroeuropeo de este verme y su actual proceso de expansión, encontrando apoyo estas consideraciones en la constatada ausencia de Prosotocus fueleborni en el Magreb africano y en su relativa abundancia (3,96%) ya señalada anteriormente en las marjales litorales levantinas (LLUCH, 1985 a; LLUCH, ROCA & NAVARRO, 1986 b) ambientes ecológicamente comparables.

CICLO VITAL

Según BUTTNER (1951) existe un principio biológico no exactamente enunciado, que relaciona los digénidos y sus hospedadores de forma

que, por ejemplo, vermes encuadrados en un mismo género o incluso familia utilizarán como primeros hospedadores a Moluscos de un mismo grupo natural. Esto nos permite suponer una cierta identidad entre el todavía ignorado ciclo vital de Prosotocus fuelleborni y el conocido de Prosotocus confusus que se ajusta perfectamente, según datos de varios autores, al modelo básico de los LECITHODENDRIIDAE parásitos de Anfibios, utilizando como primer hospedador intermediario un Molusco Gasterópodo perteneciente al género Bithynia Leach, 1818 y como segundo a larvas de Insectos acuáticos (Odonatos, Tricópteros, Coleópteros,...) que, tras su metamorfosis, sirven de alimento a los diferentes batracios que actúan como hospedadores definitivos.

Si bien existen datos previos referentes a la detección de alguna fase larvaria en concreto (ODENING, 1957, 1959; TIMON-DAVID, 1955) el estudio más completo a este respecto se debe a SHEVCNENKO & VERGUN (1961) a quienes nos remitimos para una detallada descripción de las diferentes fases larvarias de Prosotocus confusus y quienes desentrañan completamente el ciclo biológico de este PROSOTOCINAE en la región ucraniana de Kharkov (URSS) identificando a Bithynia leachi Sheppard, 1823, donde se desarrollan xiphidiocercarias virguladas, como primer hospedador intermediario. Estas cercarias tienen la posibilidad de penetrar y devenir la fase larvaria siguiente, la metacercaria, en un gran número de especies de Insectos, bien sean Odonatos, bien Tricópteros, bien Coleópteros acuáticos quienes manifiestan, según SHEVCNENKO & VERGUN (loc. cit.), diferente resistencia a las infestaciones lo que permite el establecimiento de dos grupos de segundo hospedador intermediario: principales y secundarios. Entre los primeros están Sympetrum flaveolum Linnaeus, 1758, Aeschna grandis Linnaeus, 1758, Aeschna isosceles (= Anaeschna isosceles Müller, 1767), Aeschna sp. y Cordulia aenea Linnaeus, 1758 y entre los segundos se encuentran Coenagrion puella Linnaeus, 1758, Phrygaena grandis Linnaeus, 1758, Agrypnia sp., Hydroporus sp., Hydrops piceus Linnaeus, 1758 y Cybis-ter laterimarginalis De Geer. Posteriormente RIGINKOV, SHARPILO & SHEVCNENKO (1980) añaden a la lista proporcionada por SHEVCNENKO & VERGUN (loc. cit.) otras dos especies de Odonatos Sympetrum danae Sulzer, 1776 y Aeschna viridis Linnaeus, 1758, siendo en todos los casos los hospedadores definitivos Anfibios Anuros cuya lista detallada ya hemos co-

mentado.

Por último señalar, según GRABDA-KAZUBSKA (1976), en un pequeño número de casos estos vermes presentan una progénesis esporádica, es decir una producción espontánea de huevos en metacercarias de edad.

De acuerdo con las teorías al respecto de BUTTNER (1955) esto significa el primer paso en la adaptación de un determinado digénido hacia la progénesis.

Prosotocus sigalasi Bailenger et Chanseau, 1954

Hospedador: Rana perezii; F: 0,09%; D: 3
Microhábitat: Intestino
Estaciones: Ermita de los Santos de la Piedra, (R.p.)
Densidad total: 3

MORFOLOGIA

LECITHODENDRIIDAE de pequeño tamaño y morfología oval más o menos alargada, con la superficie tegumentaria cubierta de numerosas y pequeñas papilas dispuestas más densamente en la región anterior del distoma, perdiéndose en ocasiones las de la parte posterior durante la manipulación de los ejemplares.

La ventosa oral, patente y bien desarrollada, está situada subterminalmente en el extremo anterior del cuerpo y va seguida, sin prefarínge apreciable, de la faringe, que a veces es de difícil observación por estar oculta, en parte o por completo, por los folículos vitelógenos. Dicha farínge se continua mediante un esófago de tamaño moderado que se bifurca en dos ciegos intestinales cortos, relativamente anchos y desiguales, ensanchándose el izquierdo en su porción terminal al alcanzar el margen anterior de la bolsa del cirro sin llegar a cruzar nunca esta estructura. El acetábulo, situado algo por detrás del plano ecuatorial del cuerpo es aproximadamente del mismo tamaño que la ventosa oral, siéndola relación entre sus superficies cercana a 1:1.

Los testículos, de forma esferoidal y aproximadamente iguales, se encuentran en el extremo anterior del cuerpo del helminto por delante de los ciegos intestinales, situándose entre éstos y los márgenes laterales del verme, mientras que la voluminosa bolsa del cirro, que contiene una vesícula seminal grande y plegada, un cirro y una parte prostática, se localiza en el lado izquierdo del animal, extendiéndose desde el poro genital marginal y postesticular hasta el nivel acetabular.

El ovario, siempre postesticular y de contornos irregulares, se encuentra situado entre la bifurcación del esófago y el acetábulo, en el eje longitudinal del cuerpo o algo a la derecha de éste, ubicándose por detrás

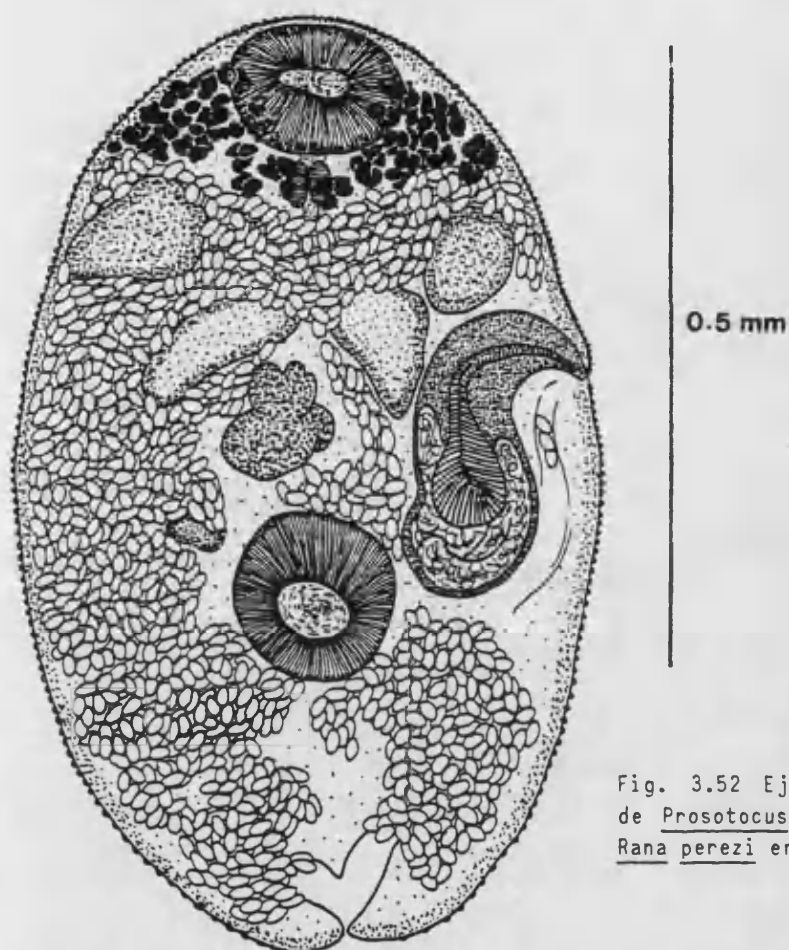


Fig. 3.52 Ejemplar adulto y grávido de Prosotocus sigalasi procedente de Rana perezi en visión ventral.

de él el oogenotopo de contornos poco definidos. Las glándulas vitelógenas se localizan exclusivamente en el extremo anterior del cuerpo estando constituidos por unos pocos folículos masivos que ocupan las áreas laterales a la ventosa oral dirigiéndose hacia el plano medio del cuerpo al nivel faríngeo, estructura a la que con frecuencia enmascara el útero, voluminoso y muy desarrollado en los ejemplares grávidos está configurado por dos grandes conjuntos de asas uterinas que ocupan ambos lados del cuerpo, el de la derecha en su práctica totalidad y el de la izquierda en el espacio que deja libre la bolsa del cirro, existiendo además una rama uterina anterior que cruza transversalmente el cuerpo del distoma al nivel testicular, sin que exista metratermo patente. Los huevos son operculados, oscilando su color del marrón claro al amarillo.

El poro excretor es ligeramente subterminal, siendo la vesícula

Fig. 3.53 Cuadro comparativo entre las medidas, en μm , de Prosotocus sigalasi según su descripción original y las de uno de nuestros ejemplares.

	BAILINGER & CHAN- SEAU, 1954	PRESENTES DATOS
Longitud	870-1120	796
Anchura	470-580	590
Faringe		48x50
Vent. oral	140-190x130-170	111x145
Acetábulo	110-140x120-160	145x137
Test. der.	60-80x110-130	124x92
Test. izq.		92x98
Ovario	120-140x90-100	95x95
B. cirro	330-410x80-120	306x112
Huevos	27x13	26x11

excretora, en forma de "Y".

DISCUSION SISTEMATICA

Si bien TSCHERNER (1966) manifiesta, en concordancia con la opinión anterior de ODENING (1957), que Prosotocus confusus (Looss, 1894) Looss, 1899 es una especie con muy amplia variabilidad intraespecífica a la que debe atribuirse un rango que incluya las características que han dado origen a la creación de nuevas especies como Prosotocus fuelleborni Travassos, 1930 y Prosotocus sigalasi Bailenger et Chanseau, 1954, otros especialistas (COMBES & GERBEAUX, 1970) hacen notar que, en su análisis estadístico, TSCHERNER (loc. cit.) no estudia ejemplares que se ajusten a las descripciones originales de Prosotocus confusus o de Prosotocus sigalasi por lo que sus resultados deben referirse exclusivamente a Prosotocus fuelleborni no siendo, en principio, válidas las conclusiones anteriores.

En este mismo sentido tendente a la admisión de Prosotocus sigalasi como una especie válida se manifiestan distintos autores como BATCHVAROV (1968), COMBES & GERBEAUX (loc. cit.), BATCHVAROV & COMBES (1977) y LLUCH, ROCA & NAVARRO (1986) quienes señalan la presencia de este Lecitodéndrido en sus prospecciones faunísticas y YAMAGUTI (1971) y PRUDHOE & BRAY (1982) quienes lo incluyen en sus respectivas revisiones sistemáticas.

Tras el minucioso estudio de los ejemplares recolectados creemos estar en condiciones de adherirnos a la opinión sustentada por estos últimos helmintólogos en el sentido de considerar a Prosotocus sigalasi como una especie bien individualizada y de existencia real, caracterizada, como rasgo distintivo más notable, por la presencia de papilas tegumentarias en lugar de las espinas propias de los Lecitodéndridos. No obstante queremos hacer constar que, de acuerdo con LLUCH (1985 a), algunos de los caracteres diferenciales apuntados por BAILENGER & CHANSEAU (1954) en la descripción original de esta especie, deben ser valorados en su justa medida y así, por ejemplo, el distinto tamaño de los huevos, cuantificado por los autores galos en 2 μ m, parece carecer de la necesaria significación.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Las escasas citas disponibles hasta el momento referentes a la presencia de Prosotocus sigalasi se limitan exclusivamente a distintas zonas del sur del continente europeo donde ha sido señalado siempre a partir de Anfibios Anuros pertenecientes al conjunto ecológico de las "ranas verdes" lo que hace pensar que su ciclo vital discurre, preferentemente, en medio acuático. Así, BAILENGER & CHANSEAU (1954) lo citan a partir del intestino de Rana esculenta capturadas en Burdeos (Francia), BATCHVAROV (1968) y BATCHVAROV & COMBES (1977) del tracto digestivo de Rana ridibunda en Bulgaria y LLUCH (1985 a) y LLUCH, ROCA & NAVARRO (1986 b) del mismo microhábitat de Rana perezi habitantes de las marjales litorales del levante español.

Tras el estudio de la localización geográfica de las localidades donde ha sido encontrada esta especie de Digénido y vista por un lado la dispersión de dichas localidades en el Viejo Continente y por otro el escaso número de distomas hallados en cada caso, cabe concluir que es ésta una especie que debe ser considerada como muy rara aunque de amplio reparto geográfico de ámbito, por el momento, estrictamente europeo.

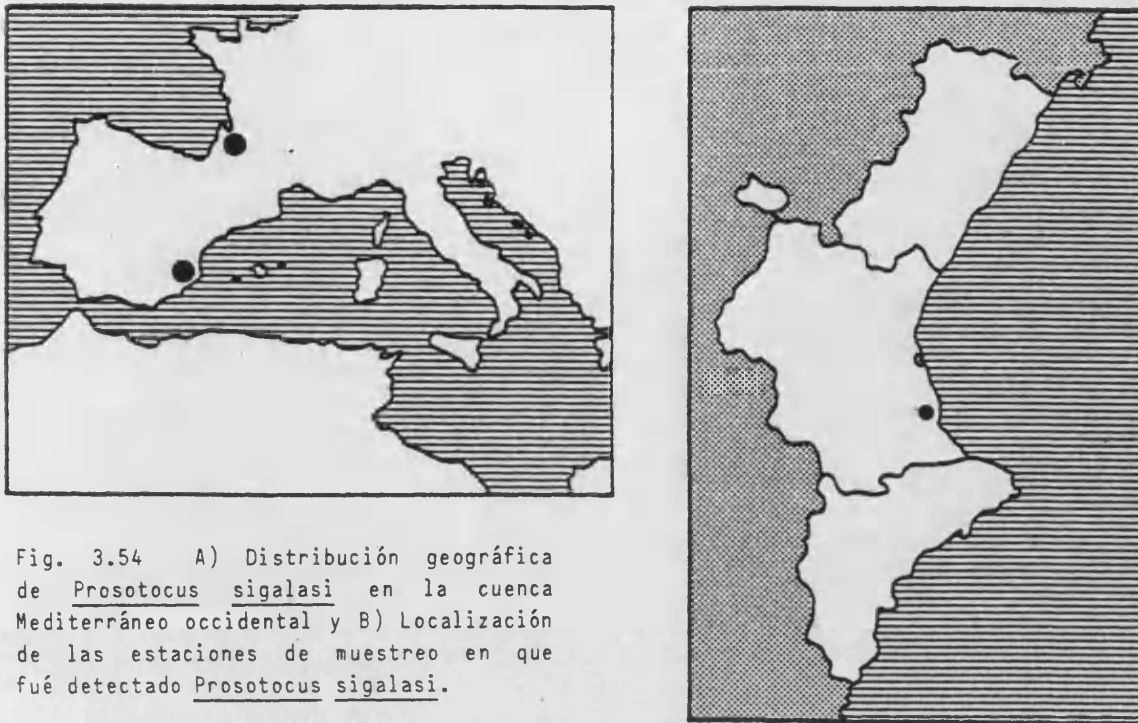


Fig. 3.54 A) Distribución geográfica de *Prosotocus sigalasi* en la cuenca Mediterráneo occidental y B) Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado *Prosotocus sigalasi*.

CICLO VITAL

En la actualidad se desconoce completamente tanto la morfología de las distintas fases larvarias de *Prosotocus sigalasi*, como los hospedadores intermediarios que dichas larvas utilizan en su devenir biológico y los factores físico-químicos ambientales que influyen en el discurrir del mismo. Sin embargo, dado el indudable parentesco sistemático y filogenético de esta especie con la anterior, *Prosotocus fueleborni*, pensamos que pueden aplicarse aquí los mismos razonamientos y consideraciones utilizados en su caso, llegando a suponer la actuación de parecidos, si no los mismos, hospedadores intermediarios.

Ratzia parva (Stossich, 1904) Poche, 1926 (metacercariae)

Hospedador: Rana perezi; F: 10,34%; D: 3,24

Microhábitat: Quistes subcutáneos e intramusculares

Estaciones: Valero, (R.p.); El Prado, (R.p.); La Sangoner, (R.p.); Hostería del Mar, (R.p.); Acequia del Rey, (R.p.); Camino Cantarrana, (R.p.); Acequia de Closa, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Corinto, (R.p.); Acequia Real, (R.p.); Camí del'Asegador, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); Senyera, (R.p.); M.A.K.R.O., (R.p.), Tamarits, (R.p.); La Casa del Chocolatero, (R.p.); Denia, (R.p.); El Molinell, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.); Orcheta, (R.p.)

Frecuencia total: 10,34%

Densidad total: 3,24

MORFOLOGIA

Estos distomas fueron detectados, en fase metacercariana, en el interior de quistes de forma esférica de aproximadamente 850 μ m de diámetro y localización tanto subcutánea como intramuscular en Rana perezi.

Los adultos pudieron ser aislados a partir del tracto intestinal de Natrix maura, predador habitual del Anfibio.

Es este un digénido alargado de casi 4 mm de longitud en los vermes adultos y algo menos en el caso de las metacercarias, con el tegumento especialmente espinulado en la porción anterior del cuerpo.

La ventosa oral, de similar tamaño que el acetábulo preecuatorial (1,66:1), va seguida de una faringe muscular y bien desarrollada que da paso a un largo esófago el cual se bifurca en dos largos ciegos intestinales que recorren longitudinalmente el cuerpo del helminto hasta, aproximadamente, tres cuartas partes de su longitud total.

Los testículos son de forma arriñonada, con un número de lobulaciones variable, y se encuentran situados diagonalmente en el tercio posterior del distoma serpenteando entre ambos la rama impar de la vesícula excretora que adopta forma de "Y". De los testículos parten sendos conductos eferentes que, tras su reunión en un conducto deferente común, alcanzan la vesícula seminal bipartida, que desemboca en el poro genital, preacetabular mediante un conducto eyaculador, ya que no existe cirro ni bolsa del cirro.

1mm

A



B

	ADULTO	METACERCARIA
Longitud	1,58-3,98(2,47)	1,80-2,65(2,05)
Anchura	0,33-1,03(0,66)	0,38-0,67(0,55)
Faringe	40-66x53-76(50x62)	32-40x40-66(36x49)
Esófago	194-511(354)	204-337(267)
Ventosa oral	79-90x79-127(84x103)	53-74x63-98(64x80)
Acetábulo	58-106x53-106(77x80)	40-53x45-69(46x57)
Test. superior	79-296x92-422(163x223)	63-158x79-211(95x131)
Test. inferior	82-286x116-441(170x229)	79-148x106-166(105x140)
Ovario	53-151x40-135(101x125)	40-63x66-92(54x72)
V. seminal	211-354x24-92(225x60)	87-235x13-61(168x31)
R. seminal	61-135x58-238(90x117)	40-53x58-92(48x66)
Huevos	24-34x11-19(28x15)	18-26x10-15(21x13)

Fig. 3.55 A) Ejemplar adulto de *Ratzia parva* procedente de *Natrix maura* en visión ventral y B) Medidas halladas a partir de 10 adultos y 12 metacercarias de *Ratzia parva*. Longitud y anchura en mm, el resto en μm .

El ovario, algo menor que los testículos, se encuentra situado en el tercio medio del cuerpo, por delante del oogenotopo y algo desplazado a la derecha de la línea media corporal, extendiéndose en el área existente entre él mismo y el acetábulo el útero, poco desarrollado, que contiene huevos operculados de color amarillo. Las glándulas vitelógenas son foliculares y se presentan agrupadas en 8-10 racimos a cada lado que rodean los ciegos intestinales desde la bifurcación esofágica hasta el extremo posterior de éstos.

En las metacercarias la vesícula excretora es notablemente más amplia y las gónadas menos desarrolladas, si bien en algunas de ellas existían huevos en el útero, lo que viene a significar una actividad progenética.

DISCUSION SISTEMATICA

Ratzia parva fue descrita con el nombre de Brachymetra parva por STOSSICH (1904) a partir de metacercarias enquistadas en los músculos lumbares de Rana esculenta procedentes de Istria Central. Algo más tarde POCHE (1926) propone la sustitución del término Brachymetra, preutilizado por Mayer en 1865 para designar un género de Insectos, por el de Ratzia.

En la actualidad el género Ratzia se encuentra constituido, en opinión de la mayor parte de los autores, únicamente, por la especie que nos ocupa, Ratzia parva si bien, no faltan helmintólogos (BRUMPT, 1922; BUTTNER, 1951) que consideran la existencia en el género, de otras dos especies, Ratzia joyeuxi Brumpt, 1922 y Ratzia dollfusi Buttner, 1950. En este sentido, BUTTNER (loc. cit.) señala que la segregación de las especies del género Ratzia debe realizarse basándose, no sólo en caracteres morfológicos, sino también en aspectos biológicos tales como la especificidad parasitaria, la localización del verme en los tejidos del hospedador y la amplitud de su ciclo biológico. Así, Ratzia parva sensu BUTTNER (loc. cit.) incluiría metacercarias intramusculares de Rana ridibunda, Ratzia joyeuxi metacercarias subcutáneas, siempre progenéticas, de Discoglossus pictus y Ratzia dollfusi helmintos en los que el papel del hospedador definitivo está representado por un Colúbrido batracóforo. Es de señalar incluso la existencia, según BUTTNER (1951), de una variedad biológica de Ratzia joyeuxi en-



Fig. 3.56 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó Ratzia parva.

contrada en el intestino de Coluber hippocrepis, que la autora francesa denomina Ratzia joyeuxi var. inexpectata en razón de su nicho inhabitual.

Frente a estas opiniones, otros helmintólogos (JOYEUX, 1927; JOYEUX, DU NOYER & BAER, 1930; DOLLFUS, 1929, 1953 a; NAVARRO, 1985; LLUCH, NAVARRO & ROCA, 1985) sostienen que la distinta localización de las metacercarias, intramusculares o subcutáneas, no constituye un carácter determinante de segregación específica, concluyendo que tanto Ratzia joyeuxi como Ratzia dollfusi deben ser considerados, en razón de su prioridad, sinónimos de Ratzia parva, opinión con la que nos mostramos de acuerdo.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Ratzia parva presenta un reparto geográfico aparentemente ligado a la cuenca del Mediterráneo occidental, habiendo sido citado en repetidas ocasiones en distintos puntos tanto del Magreb africano como del litoral suroeste europeo. Así en la ribera africana ha sido detectado en fase metacercariana a partir de Discoglossus pictus capturados en Argel



Fig. 3.57 Didtribución geográfica de Ratzia parva en la cuenca del Mediterráneo occidental.

(BRUMPT, 1922; JOYEUX, 1927; BUTTNER, 1951, 1952) y de Rana ridibunda precedentes de Túnez (JOYEUX, 1923; BALOZET & CALLOT, 1938) y en estado adulto a partir de Natrix maura tunecinas (JOYEUX, 1943 in DOLLFUS, 1953 a) y de Coluber hippocrepis (DOLLFUS, 1929) y Natrix maura (DOLLFUS, 1953 a) de Marruecos. Por lo que se refiere al continente europeo las citas de este distoma como larva metacercariana proceden de Istria Central (STOSSICH, 1904), sur de Francia (TIMON-DAVID, 1960) y el sur y levante de la Península Ibérica (LOPEZ-ROMAN, com. pers., in LLUCH, 1985 a; LLUCH, NAVARRO & ROCA, 1985) siempre a partir de Rana perezi y como digénido adulto de Natrix maura del levante español (LLUCH, loc. cit.; LLUCH, NAVARRO & ROCA, loc. cit.; NAVARRO, 1985).

CICLO VITAL

La controversia suscitada entre los distintos autores no sólo sobre la existencia de dos posibles ciclos biológicos en Ratzia parva, uno abreviado con huevos metacercarianos fértiles y otro completo con digénidos reproductores adultos, sino sobre la supuesta no viabilidad de alguno de ellos, fue resuelta tanto a partir de las experiencias llevadas a cabo por BUTTNER (1952) en tal sentido como de las interpretaciones que DOLLFUS (1953 a) efectúa respecto a dichas experiencias.

En la actualidad se admite que este Opisthorquido presenta un ciclo mixto di o triheteroxeno en el que el primer hospedador intermediario es el Molusco Prosobranquio Amnicola dupontiana Forves, 1838 donde, tras la eclosión del huevo en su tubo digestivo, se generan miracidios, esporocistos, redias y cercarias pleurolofocercas. Los segundos hospedadores intermediarios, que en el ciclo abreviado o diheteroxeno pueden actuar como definitivo, son siempre Anfibios, tanto Anuros como Urodelos, pertenecientes (BUTTNER, 1952) a las familias DISCOGLOSSIDAE (Discoglossus pictus Otth., 1837, Alytes obstetricans (Laurenti, 1768) Wagler, 1833), RANIDAE (Rana esculenta Linnaeus, 1758, Rana temporaria Linnaeus, 1758) y SALAMANDRIIDAE (Pleurodeles waltl Michaelles, 1830). El ciclo completo se cierra cuando estos Anfibios son depredados por un Ofidio batracófago, papel desempeñado por Vipera lebetina (Linnaeus, 1758) Daudin, 1803 y Cerastes cornutus Linnaeus, 1758 en experiencias de BUTTNER (loc. cit.), en cuyo intestino las metacercarias se enquistan y se transforman en distomas adultos.

Brachylaima sp. (metacercariae)

Hospedador: Rana perezii; F: 0,09%; D: 4
Microhábitat: Intestino
Estaciones: El Ale, (R.p.)
Frecuencia total: 0,09%
Densidad total: 4

MORFOLOGIA

Distomas de 602 μ m de longitud y 306 μ m de anchura en uno de los ejemplares estudiados, con el cuerpo oval o lingüiforme, ligeramente apuntado en su extremidad anterior que fueron localizados como metacercarias libres en el intestino de un único ejemplar de Rana perezii.

La ventosa oral, de posición subterminal, es grande y redondeada midiendo 106 \times 108 μ m y va seguida, sin que exista prefaringe aparente, de una faringe musculosa y bien desarrollada aunque algo menor que ella misma. Dicha faringe da paso, sin que se aprecie esófago, a dos ciegos intestinales que, en principio, se separan uno del otro en un ángulo de aproximadamente 180° para después correr paralelos entre sí y a los márgenes laterales del cuerpo del digénido hasta la extremidad posterior de éste.

El acetábulo, preecuatorial, es ligeramente menor que la ventosa oral, midiendo 84 \times 100 μ m y siendo por lo tanto la relación entre sus superficies cercana a 1 (1,17).

Las gónadas están situadas por entero en el último tercio del digénido disponiéndose una tras otra aproximadamente en el eje longitudinal del cuerpo del helminto. El ovario se ubica entre los dos testículos y la bolsa del cirro, que incluye cirro y glándulas prostáticas, por delante del conjunto. El poro genital es mediano e inmediatamente anterior al testículo superior mientras que el útero, del que sólo se aprecia un débil esbozo, alcanza y sobrepasa, en su porción ascendente al acetábulo. El poro excretor es de situación terminal.

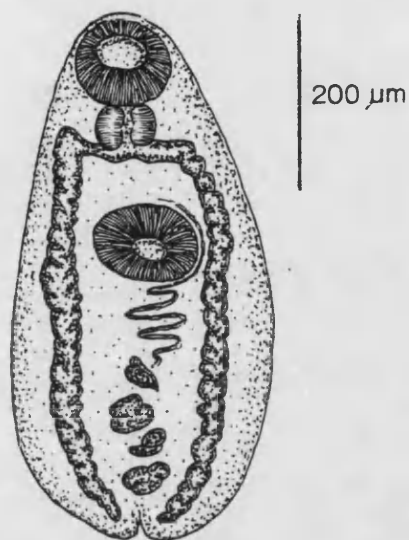


Fig. 3.61 Brachylaima sp., metacercaria libre procedente de Rana perezii en visión ventral.

DISCUSION SISTEMATICA

La inclusión del material estudiado en el género Brachylaima Dujardin, 1843 emend. Blanchard, 1847 fué hecha en base a las características morfoanatômicas presentadas, siguiendo el criterio general expuesto por CRITES (1962) y particularizado para los miembros de la familia BRACHYLAIMIDAE Joyeux et Foley, 1930 por MAS-COMA, MONTOLIU & VALERO (1984).

Son estos digénidos que mantienen un muy elevado grado de variabilidad intraespecífica (VALERO, 1986), hasta el punto de no ser posible la segregación de algunas especies en estado adulto. No obstante, en el caso de nuestro material, caracteres tales como la configuración de los ciegos intestinales, la disposición de las gónadas, la situación del poro genital y la extensión en el espacio preacetabular del esbozo uterino permiten, (MAS-COMA, com. pers.), su segura adscripción al género Brachylaima.

De cualquier forma la aparición de cercarias intestinales libres de Brachylaima sp., parasitando Rana perezii debe ser tenida a nuestro juicio por netamente accidental, tanto más cuanto que los miembros de esta familia son propios de Micromamíferos y presentan con frecuencia una acusada especificidad de hospedador definitivo, sobre todo en aquellas especies que, como el tipo del género Brachylaima advena Dujardin, 1843, para-

sitan Sorfidos.

La revisión de los trabajos clásicos sobre este grupo de Trematodos Digenéticos (BAER, 1928, 1932, 1971; TRAVASSOS & KOHN, 1964, 1966; FREITAS, KOHN & IBAÑEZ, 1967; MAS-COMA & GALLEG0, 1975) nos confirma en la idea antedicha de considerar este como un hallazgo accidental ocasionado por la ingestión fortuita por parte del Anfibio de un Gasterópodo Pulmonado portador de metacercarias en su cavidad pericárdica. A esta sugerencia para explicar la presencia en el tracto digestivo de un Anfibio de metacercarias libres de Brachylaima sp., cabe añadir la apuntada por MAS-COMA (com. pers.) el cual, según observaciones personales no publicadas, nos manifestó que en ocasiones las metacercarias de Brachylaima sp. abandonan el Gasterópodo que las alberga en contacto con el agua, lo que permitiría suponer la deglución por parte del Anfibio, no del Molusco infestado, sino directamente de las metacercarias procedentes de él.

Tenemos noticia de un único caso anterior similar al que nos ocupa en el que se señala (PANDE, 1938) la presencia de un único ejemplar, identificado como adulto y no como larva metacercariana, procedente del intestino de Bufo microtympanum en la India, aunque HUGHES (1942) apunta que existen otros casos de especies de BRACHYLAIMIDAE parasitando Vertebrados poiquilothermos. Se trata de Distomum baraldii Sonsino, 1892 (= Distomum (Brachylaimus) baraldii Stossich, 1895) localizado en Coluber gemonensis en Catania (Italia) y de Distomum monas Rudolphi, 1819 (= Distomum (Brachylaimus) monas Parona, 1896) en un Anfisbénido y un Gimnofiodonto de Brasil.

COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL

Dadas las consideraciones expuestas anteriormente y, sobre todo, la verosímil accidentalidad de nuestro hallazgo, no juzgamos adecuada la elaboración de un capítulo dedicado a la distribución geográfica de estos distomas propios, como ya se ha indicado, de Vertebrados homeotermos y no de Anfibios, sin embargo si puede suponerse para ellos un ciclo triheteroxeno cuyos dos hospedadores intermediarios sean Gasterópodos.

HETEROPHYIDAE gen. sp.

Hospedador: Rana temporaria; F: 16,4%; D: 29

Microhábitat: Quistes subcutáneos

Estaciones: Bujaruelo, (R.t.), Candanchú, (R.t.); Selva de Oza, (R.t.)

Frecuencia total: 16,4%

Densidad total: 29

MORFOLOGIA Y SISTEMATICA

Metacercarias que fueron detectadas en gran número en quistes de localización subcutánea que, si bien se encontraban repartidos por toda la superficie corporal del hospedador, resultaron ser especialmente abundantes en la región sacra del mismo.

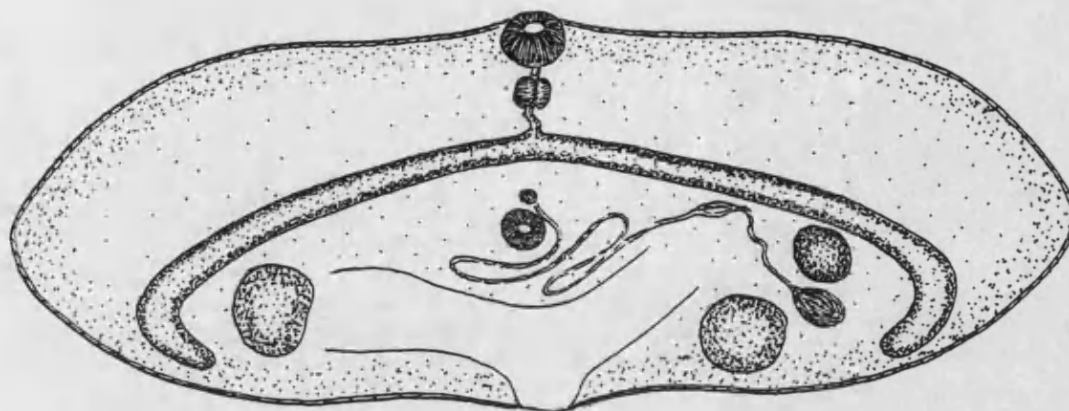
Ciertamente, y a pesar de su abundancia, estas fases larvarias no presentaban suficientes rasgos morfoanatómicos distintivos como para intentar siquiera su determinación a nivel infrafamiliar.

Tras ser extraídas de los quistes que las alojaban y que medían, aproximadamente, 370 μm de diámetro por término medio, estas metacercarias de pequeñas dimensiones (572 μm de longitud y 1603 μm de anchura en uno de los ejemplares) y cutícula conspicuamente espinulada, presentaron una morfología netamente ovoide con su diámetro transversal mucho mayor que el longitudinal.

La ventosa oral, de situación ventro-terminal (69×92 μm) da paso, a través de una prefaringe muy corta, a una faringe bien desarrollada (34×53 μm) y ésta a un corto esófago. Dicho esófago se bifurca, aproximadamente al nivel del primer tercio de la longitud del verme, en dos ciegos intestinales largos y bien conformados que se extienden, inicialmente, en dirección a los márgenes laterales del distoma, para curvarse hacia el eje longitudinal medio de éste en su porción terminal.

El acetábulo, menor que la ventosa oral (58×58 μm), se ubica, grosso modo, en la intersección de los ejes longitudinal y ecuatorial del helmineto, situándose por delante de él una pequeña ventosa genital.

Los testículos, de configuración globulosa y dimensiones similares entre sí (119×116 μm el derecho y 98×124 μm el izquierdo), están dis-



500 μm

Fig. 3.58 HETEROPHYIDAE gen.sp., metacercaria procedente de Rana temporaria extraída de su quiste.

puestos enfrentados entre sí en campos y áreas coincidentes en el último tercio del cuerpo del digénido.

Por su parte el ovario, esférico o subesférico y ligeramente menor que los testículos ($63 \times 87 \mu\text{m}$), se localiza, a la izquierda del eje medio del verme, en el área situada entre el testículo y el ciego intestinal de ese mismo lado. Entre el ovario y el testículo izquierdo puede observarse la presencia de un receptáculo seminal, voluminoso y bien conformado, a partir del cual se insinúa un esbozo uterino que, dirigiéndose sinuosamente hacia el plano medio del cuerpo, alcanza el poro y la ventosa genital preacetabular.

La vesícula excretora, que se encuentra dilatada como corresponde a una fase larvaria metacercariana, presenta forma de "V" con el poro excretor ligeramente subterminal.

COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL

Los HETEROPHYIDAE, que son parásitos frecuentes en estado adulto de Aves y Mamíferos y también, aunque más raramente, de Reptiles, afectan bajo la forma de metacercaria principalmente a los Peces y,

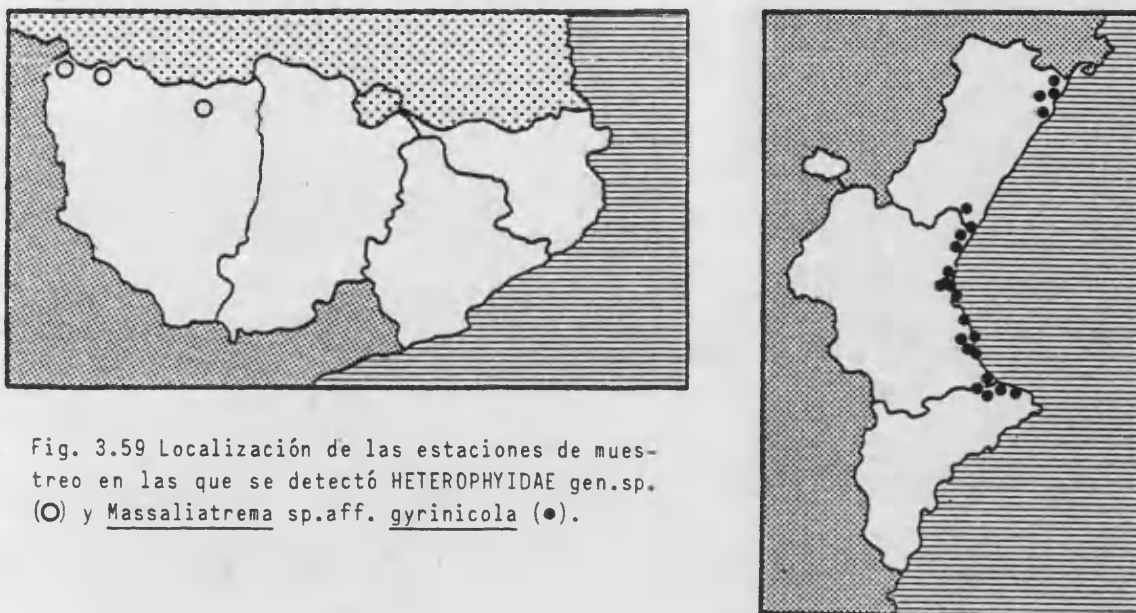


Fig. 3.59 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó HETEROPHYIDAE gen.sp. (○) y Massaliatrema sp.aff. gyriticola (●).

sólo ocasionalmente (PRUDHOE & BRAY, 1982) a Anfibios. Sin embargo, y precisamente en la zona geográfica, la cordillera pirenaica, donde han sido detectados los helmintos que nos ocupan, ha sido señalada con cierta frecuencia la presencia de Euryhalmis squamula (Rudolphi, 1819) Poche, 1926, un HETEROPHYIDAE cuyo ciclo vital, del que ya existían referencias anteriores (CARRERE, 1934; ANDERSON & PRATT, 1965) fue elucidado completamente a partir de material procedente de esta localización (COMBES, JOURDANE & RICHARD, 1974) incluyendo como segundo hospedador intermediario a Rana temporaria, el hospedador del que fueron aislados nuestros especímenes.

Dicho ciclo biológico, que se ajusta al modelo familiar general que YAMAGUTI (1971) considera como semejante al de los OPISTHORCHIIDAE, incluye COMBES, JOURDANE & RICHARD (loc. cit.) como primer hospedador intermediario, al Molusco Prosobranquio Bythiniella reynesii, donde se desarrollan las fases larvianas previas a la cercaria y ella misma, al Anfibio Rana temporaria, bajo cuya piel se enquistan las cercarias deviniendo en metacercarias y al Mamífero Insectívoro Neomys fodiens en el que se localizan los vermes adultos.

Massaliatrema sp. aff. gyrinicola Dollfus et Timon-David, 1960
(metacercariae)

Hospedador: Rana perezii; F: 11,65%; D: 14,97

Microhábitat: Quistes subcutáneos

Estaciones: El Prado, (R.p.); La Sangonera, (R.p.); Hostería del Mar, (R.p.); Acequia del Rey, (R.p.); Acequia de Closa, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Corinto, (R.p.); Acequia Real, (R.p.); Camí de l'Asegador, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); Senyera, (R.p.); M.A. K.R.O., (R.p.); Tamarits, (R.p.); Casa Puñales, (R.p.); Camí de Rabasdes, (R.p.); Acequia de Vilches, (R.p.); Motor de San Francisco, (R.p.); Alcañar, (R.p.); Rusticas, (R.p.); Camí de Xeresa, (R.p.); Denia, (R.p.); El Molinell, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.)

Frecuencia total: 11,65%

Densidad total: 14,97

MORFOLOGIA

En el interior de quistes de coloración negruzca y conformación esférica de aproximadamente 350 μm de diámetro que se encontraron diseminados bajo la piel de todo el cuerpo del Anfibio pero especialmente en su región sacra, se localizaron numerosos distomas en fase metacercariana en los que, una vez exquistados, pudieron constatarse las siguientes características morfoanatómicas que permitieron su indudable adscripción entre los HETEROPHYIDAE.

Cuerpo de contorno redondeado o subpentagonal, de entre 271 y 317 (301) μm de longitud ($n= 33$) y tegumento provisto de espinas en toda su extensión. La ventosa oral es ventroterminal y va seguida, sin que exista prefaringe aparente, de una faringe ligeramente menor que ella misma, que da paso a un corto esófago el cual se bifurca, más o menos al final del primer tercio del cuerpo del distoma, en dos largos y voluminosos ciegos intestinales que, en su porción inicial, se separan uno de otro aproximadamente en ángulo recto para curvarse después en dirección a la línea media del verme rodeando con ello los testículos de contornos lobulados que se ubican en el último tercio del digénido.

El ovario, también de conformación lobulada, se ubica aproximadamente en la línea media del cuerpo, situándose entre él y el testículo iz-

quierdo el oogenotopo de contornos difusos y desarrollo variable. El poro genital rodeado de un atrio musculoso se localiza en el margen anterior del acetábulo de posición media y ligeramente postecuatorial.

La vesícula excretora, de poro mediano y terminal y forma de "V", extiende sus ramas entre el testículo derecho y el ovario la de ese lado y entre el receptáculo seminal y el testículo izquierdo la del opuesto, alcanzando su máxima separación al nivel ecuatorial y aproximándose nuevamente en el área faríngea.

Puesto que nuestros ejemplares se encontraron exclusivamente en fase metacercariana no nos es posible completar la anterior descripción con algunas de las características, de importancia sistemática, propias de los adultos. En este sentido no han podido ser apreciados ni la situación y extensión de las glándulas vitelógenas y la posición de sus viteloductos, ni la ubicación de la vesícula seminal, ni tampoco el tamaño de los huevos y la localización del útero, lo que impide, a nuestro juicio, la total fiabilidad de la determinación específica de los vermes objeto de estudio.

DISCUSION SISTEMATICA

La especie Massaliatrema gyrinicola fué descrita por DOLLFUS & TIMON-DAVID (1960) a partir de material procedente del sur de Francia, si bien estos autores ya vislumbraban su entidad a partir de su propia interpretación del trabajo de JOYEUX, BAER & CARRERE (1934) quienes adscriben sus vermes, erróneamente a juicio de DOLLFUS & TIMON-DAVID (loc. cit.), a la especie Euryhormis squamula (Rudolphi, 1819) Poche, 1926.

Este último digénido, que ha sido localizado en el occidente europeo en varias ocasiones (BAER, 1931; CALLOT, 1946; COMBES, LEGER & PESSON, 1971) y cuyo ciclo biológico es conocido (ANDERSON & PRATT, 1965; COMBES, JOURDANE & RICHARD, 1974), presenta diferencias con la especie que nos ocupa que, en apoyo de la opinión de DOLLFUS & TIMON-DAVID (loc. cit.), juzgamos significativas. Así, ambos helmintos presentan diferente la configuración de su vesícula excretora, que adopta forma de "Y" en la especie Euryhormis squamula y de "V" en Massaliatrema gyrinicola, así como también la localización del ovario y receptáculo semi-

nal y el desarrollo de los ciegos intestinales que en Euryhormis squamula se extienden en su primera porción paralelos al margen anterior y lateral del cuerpo.

Por lo que hace referencia a los vermes hallados en el transcurso de nuestro estudio presentan unas características morfoanatómicas que permiten su indudable adscripción en el género Massaliatrema Dollfus et Timon-David, 1960 con cuya especie tipo Massaliatrema gyrinicola presentan una notable identidad a excepción de un único carácter que hace referencia a los dispares tamaños relativos de ambas ventosas. En efecto DOLLFUS & TIMON-DAVID (loc. cit.) indican que en Massaliatrema gyrinicola el acetábulo es de 1,5 a 2 veces mayor que la ventosa oral mientras que en nuestros ejemplares ambas estructuras son aproximadamente iguales o, en todo caso, ligeramente mayor la ventosa oral. Esta circunstancia, unida al hecho de disponer exclusivamente de formas larvarias metacercarianas nos induce, a la espera de nuevos datos, a mantener su nominación como Massaliatrema sp. aff. gyrinicola.

COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL

Hasta el momento presente el reparto geográfico de esta especie afecta exclusivamente a puntos aislados (Marsella, Valencia) del Mediterráneo occidental (DOLLFUS & TIMON-DAVID, loc. cit.; LLUCH, ROCA & NAVARRO, en prensa b) donde ha sido detectado unicamente en fase metacercariana, desconociéndose tanto la especie de Molusco que actúa como primer hospedador intermediario, como la de Vertebrado homeotermo que lo hace como hospedador definitivo en la naturaleza.

Sin embargo son varios los autores que han dedicado su atención a este punto tras encontrar metacercarias subcutáneas enquistadas bajo la piel de renacuajos y ranas. Entre ellos JOYEUX, BAER & CARRERE (1934) quienes fracasan en su intento de obtener adultos experimentales a partir de culebras de agua, ratas y turones (Natrix sp., Rattus sp. y Putorius furo Linnaeus, 1758) pero no del gato doméstico (Felis catus Linnaeus, 1758). Más tarde, DOLLFUS & TIMON-DAVID (1960) vuelven a obtener adultos en el gato, pero también en la paloma (Columba livia Gmelin,

1774) extrañándose de tal hecho ya que señalan que las diferencias de composición del medio digestivo y de temperatura son importantes entre ambos Vertebrados.

En nuestra opinión parece lógico presumir que es entre las Aves donde deben encontrarse los hospedadores definitivos de esta especie teniendo en cuenta los siguientes hechos. En primer lugar la afirmación de DOLLFUS & TIMON-DAVID (loc. cit.) de obtener solo unos pocos adultos en el gato y gran cantidad en la paloma en experiencias realizadas con la misma metodología en iguales condiciones y en segundo término la conjunción de los datos helmínticos y de fauna acompañante recogidos en nuestras prospecciones que indican la gran abundancia de estas metacercarias en aquellas zonas donde son las Aves y no los Mamíferos los Vertebrados homeotermos más abundantes y que someten a los Anfibios a una más intensa predación. No parece aventurado suponer que el mantenimiento de un ciclo vital helmíntico que se muestra como abundante utilice para su desarrollo una cadena trófica asimismo abundante cuyo último eslabón está representado por Aves Ardeiformes (Ardea purpurea Linnaeus, 1758; Egretta garcetta Linnaeus, 1758; Bubulcus ibis Linnaeus, 1758; Nycticorax nycticorax Linnaeus, 1758) y Lariformes (Larus argentatus Linnaeus, 1758 y Larus ridibundus Linnaeus, 1758).

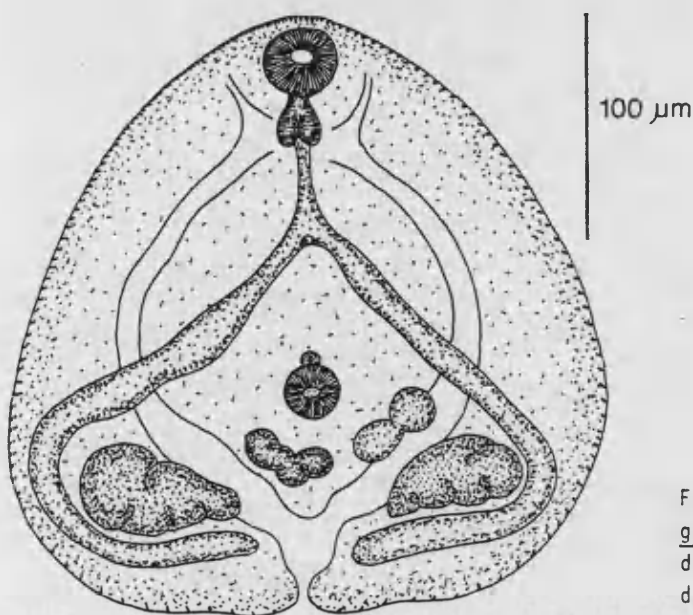


Fig. 3.60 Massaliatrema sp.aff. gyrinicola, metacercaria procedente de Rana perezii extraída de su quiste.

Tetracotyle sp. (metacercariae)

Hospedador: Rana perezii; F: 0,52%; D: 1,5

Microhábitat: Quistes en pulmones y en corazón

Estaciones: Les Bases, (R.p.); La Socarrá, (R.p.); Acequia del Riguet, (R.p.)

Frecuencia total: 0,52%

Densidad total: 1,5

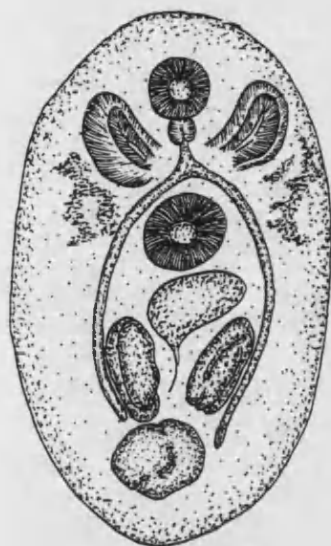
MORFOLOGIA Y SISTEMATICA

En el interior de quistes alojados en los tejidos pulmonares de varios ejemplares de Rana perezii hemos localizado fases larvarias metacercarianas de un digénido cuyas características morfoanatómicas han permitido su adscripción a la familia STRIGEIDAE Railliet, 1919.

Son estos Trematodos de pequeño tamaño con el cuerpo oval, más o menos alargado y "cutícula" lisa. La ventosa oral, a cuyos lados existen sendas pseudoventosas bien desarrolladas, es de posición ventroterminal y va seguida de unapaciente faringe muscular que da paso a un esófago de reducidas dimensiones el cual se bifurca, casi sin solución de continuidad, en dos ciegos intestinales largos y delgados que se adentran el último tercio del cuerpo del helminto. El acetábulo, de mayores dimensiones que la ventosa oral se ubica, inmediatamente por detrás de la bifurcación esofágica en el área intracecal del tercio medio del verme, localizándose tras él el órgano adhesivo posterior y su glándula.

El primordio genital se aprecia en la línea media del cuerpo a la altura de la finalización de los ciegos intestinales.

Como han señalado en repetidas ocasiones distintos autores (DUBOIS, 1938; PRUDHOE & BRAY, 1982) muy raramente es posible la determinación específica de una metacercaria de Strigeido con un cierto grado de certeza, conociéndose a la totalidad de estas metacercarias bajo la denominación de Tetracotyle. Bajo esta denominación y dado, por un lado, los insuficientes caracteres morfoanatómicos observados y, por otro, que nos hallamos frente a una fase larvaria metacercariana y no ante un verme adulto, preferimos mantener a nuestros ejemplares.



200 μ m

Fig. 3.62 Tetracotyle sp., metacercaria procedente de Rana perezii extraída de su quiste en visión ventral.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Dadas las consideraciones supraescritas, poco puede afirmarse respecto a la distribución geográfica y ecología de los vermes objeto de estudio, si bien hemos podido recopilar datos respecto a Tetracotyle spp. citadas a partir de Anfibios, sean Anuros o Urodelos europeos.

La metacercaria más frecuentemente señalada es Tetracotyle cristallina (Rudolphi, 1819) Linstow, 1877, que ha sido localizada por varios autores (HUGHES, 1929; GROSSMAN & SANDNER, 1954; GRABDA-KAZUBSKA, 1958; COMBES & BATCHVAROV, 1976; ODENING, 1978) en distintas regiones de Alemania, Francia, Polonia y Rusia sobre Bombina bombina, Bufo bufo, Bufo viridis, Pelobates fuscus, Rana arvalis, Rana esculenta, Rana ridibunda, Rana temporaria y Triturus vulgaris.

La segunda especie cuyas metacercarias han sido encontradas en Anfibios europeos en Strigea stigris (Schrank, 1788) Hughes, 1928 (= Tetracotyle stigris) que ha sido recogida en Rana arvalis, Rana esculenta, Rana ridibunda y Rana temporaria de Alemania y Rusia.

Por último cabe señalar que también Strigea elegans Chandler et Rausch, 1947 (= Tetracotyle colubri), habitante típico de culebras de agua, encuentra hospedador adecuado (NICOLL, 1924; PEARSON, 1959) en varias especies de los géneros Rana y Bufo en Europa.

Fig. 3.63 Localización de las estaciones de muestreo en las que fué detectado Tetracotyle sp.



CICLO VITAL

Si bien teniendo en cuenta todo lo expuesto en el apartado correspondiente a Morfología y Sistemática de este helminto poco puede aseverarse respecto a su ciclo vital sí cabe hacer algunas consideraciones referentes a los ciclos biológicos de los Strigeidos.

En general estos Digénidos requieren para completar su desarrollo de dos o tres hospedadores pero aquellas formas cuyos adultos se da en Mamíferos o Aves de presa suelen precisar de cuatro de ellos. En efecto en estos casos cuando las furcocercarias penetran en Anfibios se transforman en mesocercarias, es decir, larvas no enquistadas que conservan sus glándulas cistógenas y de penetración. El desarrollo de la metacercaria (Tetracotyle) se produce en un tercer hospedador intermediario, generalmente un Reptil, que somete a predación a los Anfibios y que enlaza así los medios acuático y terrestre.

Siendo éste el caso general, no faltan las ocasiones en las que los Tetracotyle se han observado en distintas especies de Anfibios, hecho favorecido por la tendencia al canibalismo de estos Vertebrados, o incluso de Peces. En este sentido señalaremos los datos suministrados por DUBOIS (1948) respecto a la metacercaria de Apatemon gracilis (Rudolphi, 1819) Szidat, 1928 localizada en Silúridos y por PEARSON (1959) respecto a la de Strigea elegans (= Tetracotyle colubri) registrada en varias especies de Peces de agua dulce.

Szidatia joyeuxi (Hughes, 1929) Dubois, 1938 (metacercariae)

Hospedador: Rana perezi; F: 1,83%; D: 8,07

Microhábitat: Quistes intramusculares

Estaciones: El Prado, (R.p.); La Sangonera, (R.p.); Hostería del Mar, (R.p.);
Acequia del Rey, (R.p.); Casa Mina, (R.p.); La Casa del Choco-
latero, (R.p.); Les Bases, (R.p.); Berkane, (R.p.)

Frecuencia total: 1,83%

Densidad total: 8,07

MORFOLOGIA

Digénido de tipo holostoma con el cuerpo claramente segmentado en dos porciones de las que la anterior, que contiene los órganos de fijación, presenta contorno oval y conformación concava en su parte ventral y convexa en la dorsal y la posterior algo menor que la primera es de morfología subcilíndrica y portadora de las gónadas.

La ventosa oral es subterminal y de pequeño tamaño, similar al del acetábulo situado en posición medial. Además de estas estructuras de fijación y de las pequeñas escamas tegumentarias especialmente patentes en la porción anterior del verme, existe en esta misma región corporal, el órgano tribocítico que en esta especie es, al menos, dos veces más largo que ancho.

Tras la ventosa oral se encuentra una faringe musculosa que da paso a un corto esófago, el cual, se bifurca en dos largos y delgados ciegos intestinales que recorren lateralmente el cuerpo del distoma hasta el nivel anterior del segundo testículo.

Los testículos, de morfología globulosa y disposición subdiagonal, están localizados en el segmento posterior del helminto, junto a la bolsa del cirro, de grandes dimensiones, que contiene una vesícula seminal, glándulas prostáticas y un cirro musculoso y se extiende desde el borde anterior del testículo posterior hasta el poro genital, de posición subterminal.

El aparato genital femenino consta del ovario, de menor tamaño que los testículos, y ubicado a la altura del primero de éstos, el receptáculo vitelino, posterior al ovario, y las glándulas vitelógenas constituidas por gruesos folículos y situadas en dos campos laterales a ambos lados del

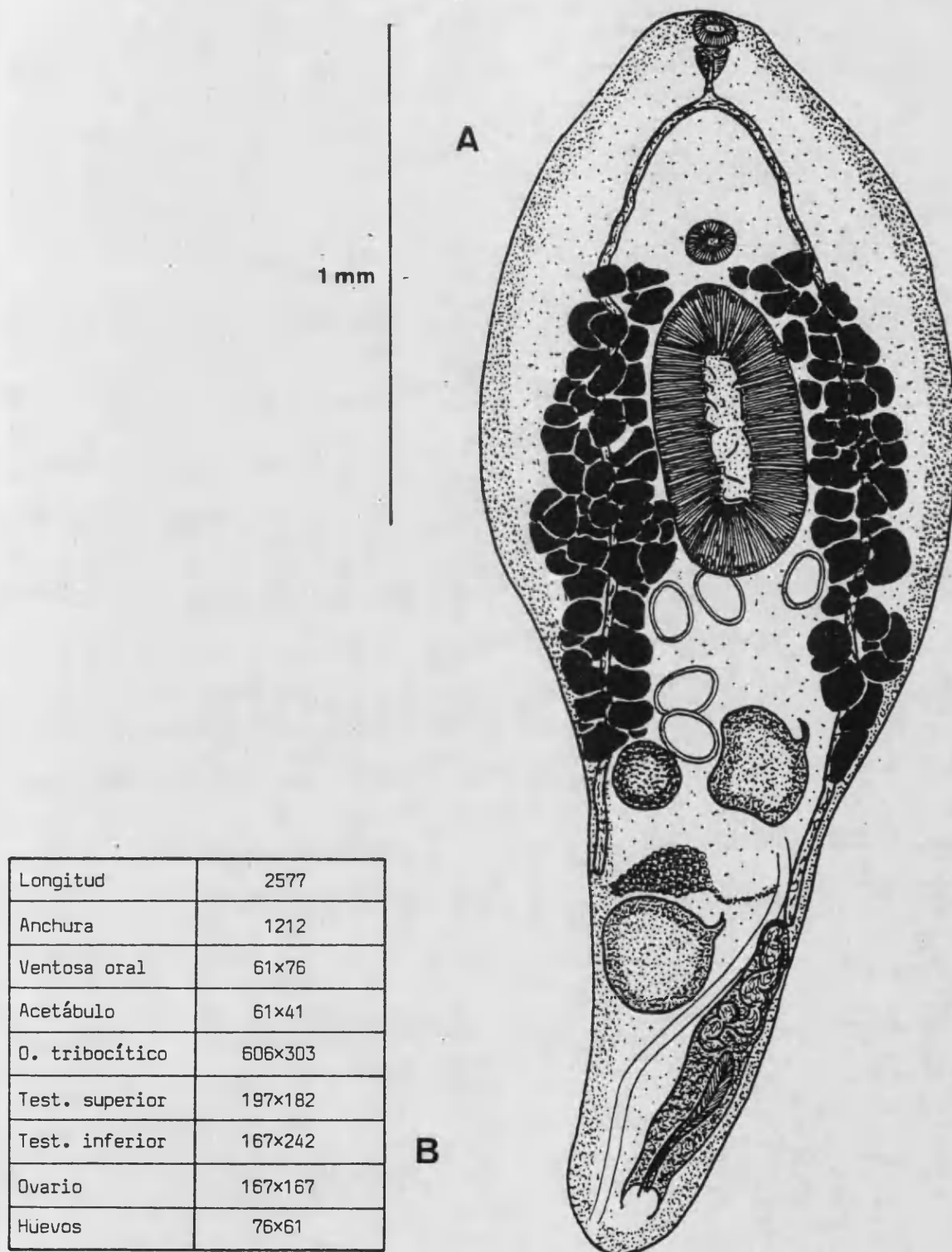


Fig. 3.64 *Szidatia joyeuxi* A) Ejemplar adulto procedente de *Natrix maura* en visión ventral y B) Medidas, en µm, obtenidas a partir de uno de estos CYATHOCOTYLIDAE.

órgano tribocítico, abarcando su extensión desde el área acetabular hasta el nivel del primer testículo. El útero, en cuyo interior aparecen pocos huevos de color amarillo, doble cubierta y grandes dimensiones, ocupa el área comprendida entre el margen posterior del órgano tribocítico y el poro genital en el que desemboca.

En lo que respecta a las fases larvarias metacercarianas correspondientes a esta especie, fueron encontradas, en número de 10 a 15 por hospedador, en el interior de quistes de localización intramuscular, morfología variable y dimensiones que oscilaron entre las 300 y 400 μ m de diámetro. Tras ser exquistadas estas larvas resultaron poseer una morfología muy sencilla, básicamente piriforme y carente de la fragmentación en dos regiones características de los adultos, y unos rasgos anatómicos que se limitan a un aparato digestivo semejante en forma y disposición al del adulto aunque, por su menor desarrollo corporal, son proporcionalmente mayores pudiendo apreciarse al nivel de sus extremidades distales un primordio genital de contornos imprecisos.

La ventosa oral es subterminal, encontrándose situado el acetábulo en el plano ecuatorial del verme o un poco por delante de dicho plano precediendo al organotribocítico de contornos más redondeados que en los adultos.

DISCUSION SISTEMATICA

Los datos referentes a este CYATHOCOTYLIDAE se refieren no sólo a detecciones de sus formas adultas sino también de sus fases cercariana y metacercariana lo que, conocida la dificultad que para su determinación específica presentan estas larvas, hace problemático desentrañar la historia de estos vermes.

Aparentemente los primeros datos respecto a estos helmintos proceden, según JOYEUX & BAER (1941), de SONSINO (1894) quien lo localiza bajo la forma de cercaria en varios puntos de Túnez aunque, siempre a juicio de los mencionados autores galos, interpreta erróneamente sus caracteres morfológicos asimilando dichas cercarias a Cercaria vivax (= Prohemistomum vivax (Sonsino, 1892) Acim, 1933).

Bajo la denominación de Cercaria vivax es designada esta larva por autores posteriores (JOYEUX, 1923; LANGERON, 1924; CALLOT, 1936), para la que HUGHES (1929) crea la nominación de Diplostomulum joyeuxi.

La primera cita correspondiente a ejemplares adultos de esta especie se debe a JOYEUX & BAER (1934) quienes localizan en Gafsa (Túnez) estos Strigéidos en el tracto digestivo de Tropidonotus viperinus (= Natrix maura). Debido al hecho afortunado de encontrar en el mismo lugar metacercarias procedentes de Rana esculenta (?) es posible llevar a cabo la infestación experimental de varios ejemplares de Tropidonotus natrix var. persa (= Natrix natrix var. persa) que confirma la correspondencia de ambas fases a la misma especie de digénido. Estos ejemplares reciben la denominación de Prohemistomum joyeuxi (Hughes, 1929) ya que sus características morfológicas son (JOYEUX & BAER, loc. cit.) netamente distintas a las de Prohemistomum vivax encuadrándose ambas formas en la subfamilia PROHEMISTOMINAE Lutz, 1926. Posteriormente DUBOIS (1938) en su revisión monográfica de los STRIGEATA separa ambas formas creando la subfamilia SZIDATINAE y el género Szidatia en el que incluye como especie tipo y única del mismo a Szidatia joyeuxi.

Años más tarde DOLLFUS (1953 b) describe, a partir de ejemplares aislados de Natrix viperina (= Natrix maura), unos holostomas intestinales a los que denomina Szidatia nemethi, aludiendo las disimilitudes existentes respecto a la especie tipo a las mayores dimensiones del órgano tribocítico y a la dispar disposición de los folículos vitelógenos que, en esta especie, nunca penetran en la segunda porción corporal. Además este mismo autor (DOLLFUS, loc. cit) describe una nueva variedad, Szidatia joyeuxi var. maroccana, en base al mayor tamaño y a la posesión de un número más elevado de huevos que la forma típica.

Los Trematodos objeto de estudio se ajustan perfectamente a las diversas descripciones consultadas de la forma típica de Szidatia joyeuxi, tanto en el caso de los distomas adultos procedentes de Natrix maura, como en el de las metacercarias detectadas en quistes, siempre intramusculares, de Rana perezi. Sin embargo, teniendo en cuenta de un lado la aludida dificultad en la determinación específica fiable de fases larvarias metacercarianas y de otro que sólo en el área correspondiente al Levante Ibérico hemos podido comprobar el discurrir del ciclo vital de este helminto me-

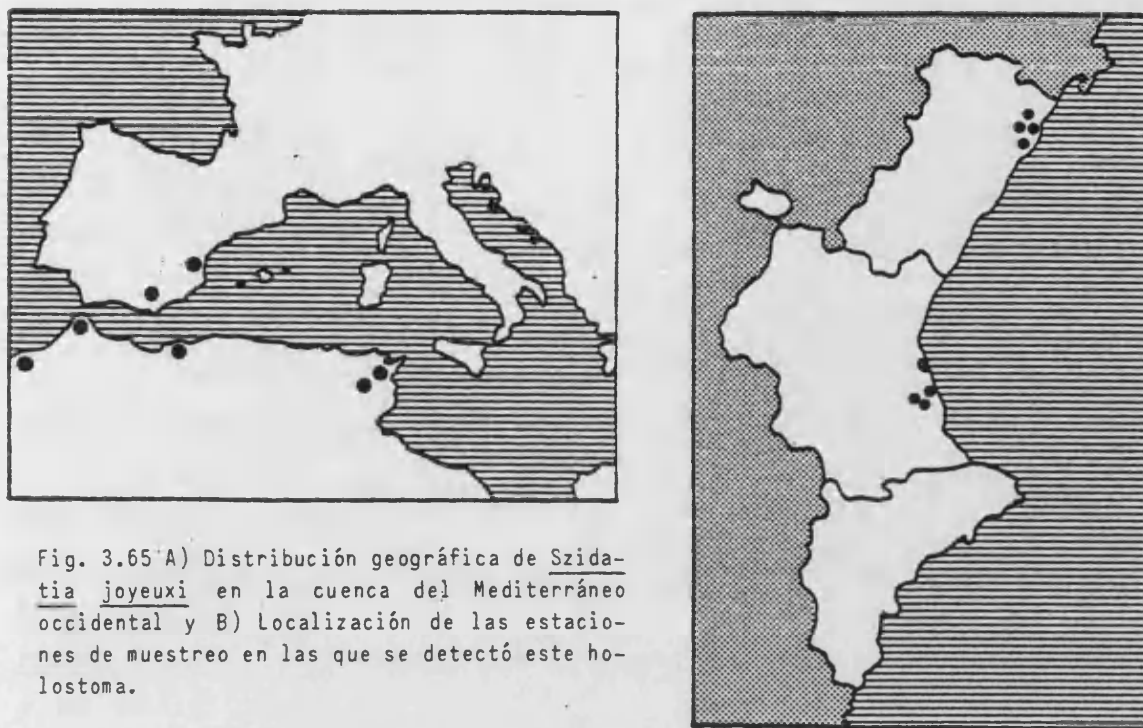


Fig. 3.65 A) Distribución geográfica de Szidatia joyeuxi en la cuenca del Mediterráneo occidental y B) Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó este holostoma.

diante la detección de sus adultos en culebras de agua procedentes de las mismas zonas donde se localizaron las metacercarias, preferimos no pronunciarnos de forma taxativa, a pesar de su correspondencia morfológica, respecto a la adscripción específica de los vermes localizados en Rana perezi de la región occidental del Sistema Central español a los que denominaremos provisionalmente como Szidatia joyeuxi a la espera de confirmación experimental a este respecto.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

La distribución geográfica de este CYATHOCOTYLIDAE afecta, según los datos bibliográficos disponibles hasta el momento, de forma exclusiva a algunas zonas concretas del Mediterráneo occidental.

Así, ha sido señalada su presencia con cierta frecuencia en varias localidades de Túnez (Tozeur, Gafsa, Gabés,...) (JOYEUX, 1923; LANGERON, 1924; JOYEUX & BAER, 1934; CALLOT, 1936) de Maruecos (Casablanca, Marrakech, l'oued Cherrat,...) (DOLLFUS, 1951, 1953 b) y más recientemente, de España (Motril, Valencia,...) (LOPEZ-ROMAN, 1974 a; NA-

VARRO, LLUCH & CARBONELL, 1981; LLUCH, 1985 a; LLUCH, ROCA & NAVARRO, en prensa; NAVARRO, 1985; NAVARRO, LLUCH & ROCA, en prensa). Los presentes datos referidos a fases metacercarianas procedentes de Rana perezi habitantes de la región occidental del Sistema Central español constituyen, de confirmarse experimentalmente como hemos indicado en el apartado anterior, la localización más septentrional de esta especie para la que resulta verosímil presumir un origen magrebite.

Hay que tener en cuenta que las anteriores citas de Szidatia joyeuxi proceden de la detección no sólo de sus adultos sino también de sus fases larvarias cercariana y metacercariana. En efecto las cercarias han sido halladas por diferentes autores en diversos Moluscos Gasterópodos del género Melanopsis Ferrusac, 1823 (GASTEROPODA:PROSOBRANCHIA) como Melanopsis doumeti Let., Melanopsis tunetana Mor. y Melanopsis pseudoferrusaci Pallary, las metacercarias a partir de Rana perezi y Rana esculenta y los adultos procedentes de Natrix maura si bien hay que tomar en consideración datos procedentes de otros hospedadores en los que, como detallaremos en el apartado siguiente correspondiente el ciclo biológico de esta especie helmíntica, se han logrado infestaciones experimentales. Igualmente y destacable el dato procedente de LANGERON (1924) quien detecta metacercarias de Szidatia joyeuxi a partir de Astatotilapia desfontainesi lo que permite considerar a este pez como un hospedador paraténico.

Nuestros datos actuales proceden exclusivamente de metacercarias localizadas en quistes intramusculares de Rana perezi.

CICLO VITAL

El ciclo biológico de Szidatia joyeuxi es, en líneas generales, conocido si bien faltan datos referentes a la morfología y comportamiento tanto del miracidio, como de las fases larvarias subsiguientes hasta el estado de cercaria. Sin embargo, esta última larva ha sido localizada con cierta frecuencia (LANGERON, 1924; CALLOT, 1936; JOYEUX & BAER, 1941) en la naturaleza, siempre a partir, como ya hemos apuntado, de Moluscos del género Melanopsis Ferrusac, 1823 (GASTEROPODA:PROSOBRANCHIA).

JOYEUX & BAER (1941) dilucidan experimentalmente el devenir

biológico de las cercarias de Szidatia joyeuxi hasta su transformación en adultos partiendo de ejemplares provenientes de Melanopsis tunetana Mör. (GASTEROPODA:PROSOBRANCHIA) infectados y recogidos en la localidad tunecina de Tozeur. Con las mencionadas cercarias logran infectar Hyla arborea Linnaeus, 1758 (AMPHIBIA:HYLIDAE) y Rana esculenta Linnaeus, 1758 (AMPHIBIA:RANIDAE), fracasando sin embargo en su intento al utilizar como hospedador Gasterosteus aculeatus Linnaeus, 1758 (PISCES:GASTEROSTIDAE).

No es de extrañar este intento de obtener metacercarias en un pez, ya que como hemos indicado anteriormente LANGERON (1924) cita metacercarias de esta especie procedentes de Astatotilapia desfontaeinesi Lacépède, 1792 y HOFFMAN (1960) logra la infestación experimental de Gambusia affinis (Girard, 1859), especies icticas ambas que forman parte de la dieta habitual de las culebras de agua paleárticas.

Con las metacercarias obtenidas, que según JOYEUX & BAER (1941) se desarrollan más lentamente en el laboratorio que en la naturaleza, logran adultos de Szidatia joyeuxi a partir de un ejemplar de Natrix maura alcanzando, años más tarde BALOZET (1953) iguales resultados utilizando como hospedador definitivo Malpolon sp.

Polystoma integerrimum (Fröhlich, 1791) Rudolphi, 1808

Hospedador: Rana temporaria; F: 2%; D: 1

Microhábitat: Vejiga urinaria

Estaciones: Candanchú, (R.t.)

Frecuencia total: 2%

Densidad total: 1

MORFOLOGIA

Monogénido de gran talla, hasta 9 200 μm de longitud y 3 125 μm de anchura en uno de nuestros ejemplares, aspecto robusto y cutícula lisa, con el cuerpo ensanchado en su extremo posterior debido a la presencia de un opisthaptor.

Dicho opisthaptor se encuentra conformado esencialmente por seis ventosas circulares y dos hamuli, constituidos por una hoja, prolongada por un mango y una guarda separados por una profunda escotadura, observándose en la extremidad distal de la hoja una callosidad que sirve como punto de inserción de la musculatura.

El aparato digestivo está formado por la boca, situada en el centro de una ventosa anterior subterminal ventral, que constituye el prohaptor, a la que siguen una faringe musculosa, un corto esófago y dos ramas intestinales laterales que se encuentran unidas por varias anastomosis transversas, incluida la mayor de ellas en el opisthaptor y situadas postováricamente las dos a cuatro restantes. Estas ramas y anastomosis están profundamente recortadas, emitiendo pequeños y numerosos ciegos ramificados, tanto externos como internos, a lo largo de toda su extensión.

Por lo que se refiere al aparato genital femenino, está integrado por un ovario claviforme, curvado en su porción anterior y situado lateralmente en el primer cuarto de la longitud del animal, al que sigue un oviducto, el cual, tras su unión con el viteloducto, desemboca en el ootipo, que se comunica con una de las ramas digestivas por medio del canal genito-intestinal. A partir del ootipo, en el cual vierten sus contenidos las glándulas de Mehlis, se extiende el útero, el cual tras formar unas pequeñas asas, desemboca en el atrio genital, que se abre al exterior mediante un poro ge-



Fig. 3.66 Polystoma integerrimum, ejemplar adulto
procedente de Rana temporaria en visión ventral.

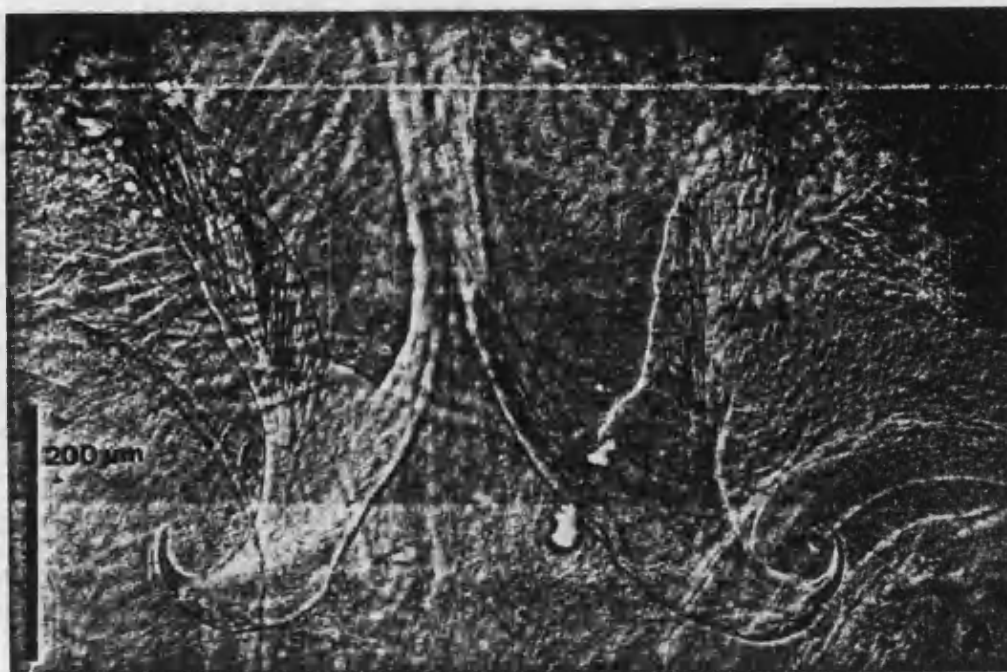
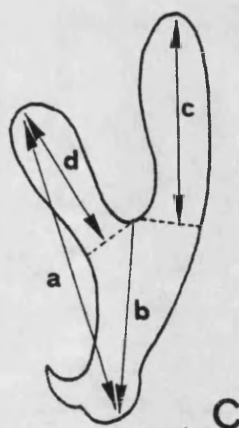


Fig. 3.67 *Polystoma integerrimum*, A) Microfotografía de contraste interferencial de sus "hamuli", B) Medidas de sus "hamuli" y C) Morfología de los "hamuli" de un POLYSTOMATIDAE.

a	449
b	235
c	357
d	317
a/b	1,9
b/c	0,7
b/d	0,7

B



nital medio-ventral, situado por detrás de la bifurcación intestinal. Las glándulas vitelógenas están conformadas por folículos de reducido tamaño que ocupan, a excepción de la región periovárica, la mayor parte del cuerpo. Los viteloductos transversos confluyen en el viteloducto mediano que, como se ha comentado anteriormente, se une al oviducto por detrás del ovario. Los canales vaginales, que se encuentran a continuación de los viteloductos transversos, se abren al exterior lateralmente, a la altura del margen anterior del ovario.

En cuanto al aparato genital masculino, el testículo está dividido en numerosos quistes que se extienden ventralmente entre el nivel de los viteloductos transversos y el del borde anterior del opisthaptor. El canal deferente desemboca en un bulbo copulador musculoso, provisto de ocho pequeñas espinas, que se abre en el poro genital, junto con el útero.

DISCUSION SISTEMATICA

Polystoma integerrimum es un parásito bien conocido desde antiguo, a pesar de lo cual ha sido frecuentemente confundido con otras especies congénéricas a lo largo de su historia. Así, son varias las referencias efectuadas de este Monogénido a partir de hospedadores diferentes de Rana temporaria (BAILENGER & CHANSEAU, 1954), si bien ya GALLIEN (1938) había indicado que los adultos de Polystoma integerrimum nunca se llegan a desarrollar en Anfibios como Rana esculenta, Bufo bufo, Alytes obstetricans o Discoglossus pictus, debiendo corresponder estas citas, presumiblemente, a otras especies diferentes de Polystoma Zeder, 1800.

En este mismo sentido, hasta hace unos pocos años en que se iniciaron importantes estudios sobre la especificidad de los MONOGENEA (COMBES, 1966, 1967), Polystoma integerrimum era considerado, como señalan PRUDHOE & BRAY (1982), como una especie politípica, con posibilidad de afectar una amplia gama de Anuros europeos. No obstante, los referidos trabajos sobre la especificidad parásito-hospedador, han conducido (COMBES, 1968; EUZET, COMBES & BATCHVAROV, 1974) a la creencia de que cada especie del género Polystoma es rígidamente específica respecto a una particular especie de Anfibio hospedador.

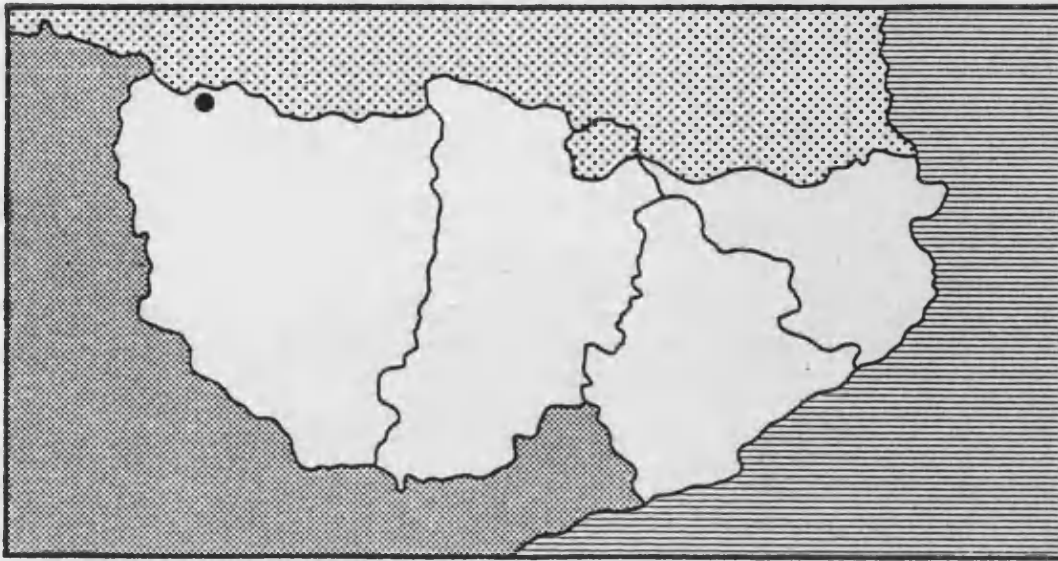


Fig. 3.68 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de Polystoma integerrimum.

Las consideraciones anteriormente expuestas, junto con los caracteres morfoanatómicos ostentados por nuestros ejemplares y la detección de éstos en la vejiga urinaria de Rana temporaria, han posibilitado la adscripción de los helmintos objeto de estudio, sin ningún género de duda, a la especie Polystoma integerrimum.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

A causa de la estrecha relación existente entre Polystoma integerrimum y su hospedador, Rana temporaria, resulta lógico deducir que nos encontramos ante un parásito cuya corología afecta la práctica totalidad del continente europeo, ligada, evidentemente, a la distribución geográfica del Anuro anteriormente citado.

En efecto, la consulta de la bibliografía especializada nos ha permitido recopilar referencias de esta especie vermidiana procedentes de Checoslovaquia (KOZAK, 1973), Polonia (GRABDA-KAZUBSKA, 1972), Bulgaria (BATCHVAROV, 1972), Alemania (LÜHE, 1909), Austria (BAER, 1927), Suiza (GASSMAN, 1972), Dinamarca (FRANDSEN, 1974), Gran Bretaña (LEES, 1962) y Francia (EUZET & COMBES, 1966; COMBES, 1968), no exis-

tiendo hasta el momento cita alguna de su presencia en la Península Ibérica.

CICLO VITAL

El ciclo vital de Polystoma integerrimum es bien conocido, puesto que sobre él se han efectuado diversas investigaciones.

Así, ya ZELLER (1872, 1876 in COMBES, 1968), describe el proceso de infestación, señalando que la larva del Monogénido se fija sobre las branquias del renacuajo, pero que no se alimenta, emigrando, cuando se produce la metamorfosis de éste, a su vejiga urinaria, donde se establece, se nutre de sangre y alcanza su madurez junto con la de la rana. Este mismo autor indica que si la larva se fija sobre un renacuajo muy joven, sí se alimenta de la sangre de sus branquias, desarrollando inmediatamente una forma ovígera diferente del adulto, que no migrará jamás a la vejiga urinaria de su hospedador.

También GALLIEN (1932, 1934) realiza estudios experimentales referentes al ciclo vital de Polystoma integerrimum concluyendo que, en efecto, las larvas salidas de los huevos de esta especie vermidiana tienen capacidad para, en presencia de condiciones tróficas definidas ligadas a la edad del renacuajo al que se han fijado, evolucionar de dos modos diferentes, bien desplazándose hacia la vejiga urinaria del hospedador, transformándose en adultos pasados unos tres años, bien evolucionando en las branquias del renacuajo desarrollando una forma neoténica, en la que la absorción de sangre en las horas que siguen a su fijación resulta el factor desencadenante de su transformación como forma ovígera. Este mismo autor (GALLIEN, 1932) demuestra que las larvas salidas de los huevos de las formas neoténicas jamás darán lugar a nuevas formas neoténicas, pero sí a individuos adultos.

La existencia de un ciclo vital interno en Polystoma integerrimum ha sido demostrada por COMBES (1968), quien observa en el útero de algunos ejemplares adultos de esta especie vermidiana la presencia de un huevo después del período de puesta, en cuyo interior visualiza una larva completamente desarrollada y viva, que efectúa los movimientos que el

autor francés considera previos a la eclosión. Tras dicha eclosión, COMBES (loc. cit.) supone que la larva sale del útero y se fija a las paredes de la vejiga urinaria del hospedador, donde inicia su desarrollo. Este infrecuente ovoviviparismo, permite explicar el hecho de que en un mismo hospedador, un Anuro adulto, puedan coexistir ejemplares de Polystoma integerrimum de distintas edades, puesto que los parásitos más jóvenes no han podido tener oportunidad, lógicamente, de atravesar el período de fijación en las branquias del renacuajo.

Polystoma sp.

Hospedador: Rana temporaria; F: 15,2%; D: 2,39

Microhábitat: Vejiga urinaria

Estaciones: Meranges, (R.t.); Bellver, (R.t.); Cerler, (R.t.); Candanchú, (R.t.);
Selva de Oza, (R.t.)

Frecuencia total: 15,2%

Densidad total: 2,39

MORFOLOGIA

Monogénido de 6 975 μm de longitud y 2.375 μm de anchura en uno de nuestros ejemplares, cutícula lisa y opisthaptor provisto de seis ventosas circulares y dos grandes hamuli. Cada hamulus está conformado, además de por una hoja provista de una pequeña callosidad para la inserción de la musculatura, por un mango y una guarda anchos y de dimensiones similares, separados entre sí por una escotadura muy poco marcada que llega a faltar totalmente en algunos ejemplares.

El aparato digestivo comprende una ventosa oral ventroterminal que constituye el prohaptor y va seguida de una bien desarrollada faringe, un corto esófago y dos ramas digestivas reunidas, en su porción terminal, por una gruesa anastomosis haptorial y de dos a tres anastomosis prehaptoriales postováricas menos desarrolladas. La denticulación de estas ramas digestivas varía considerablemente dependiendo de la edad de los ejemplares. Así, en los individuos más jóvenes, dichas anastomosis presentan contornos bien definidos y con frecuencia redondeados, existiendo a lo largo de las ramas digestivas laterales un reducido número de pequeños ciegos, mientras que en los ejemplares más desarrollados, tanto sus ramas digestivas, como sus anastomosis presentan un aspecto mucho más ramificado, siendo de destacar que en la totalidad de los parásitos examinados las primeras ramificaciones cecales internas postováricas derecha e izquierda, jamás se encontraban reunidas por su extremo distal.

En cuanto al aparato genital femenino, es posible observar un ovario de morfología alargada con su extremo superior incurvado y situado en el tercio anterior del animal, bien a derecha, bien a izquierda del eje longitudinal del mismo, y un oviducto, que parte del anterior y desem-

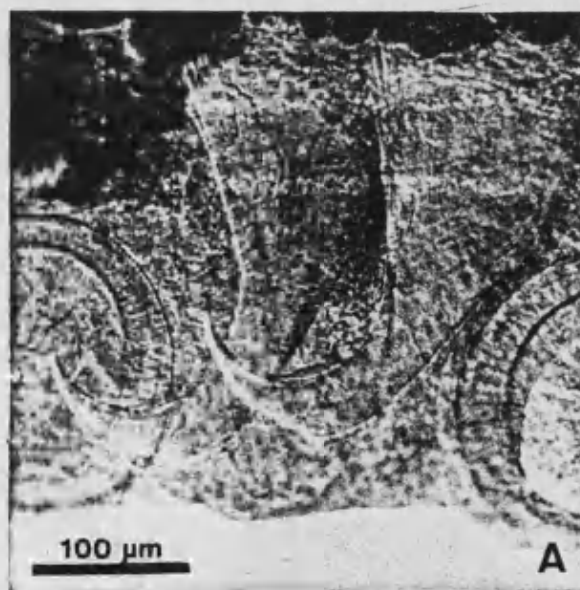
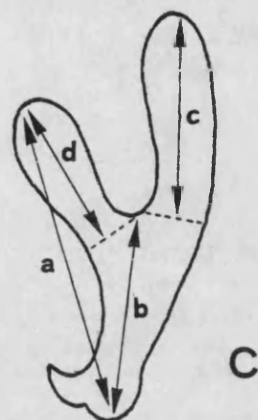
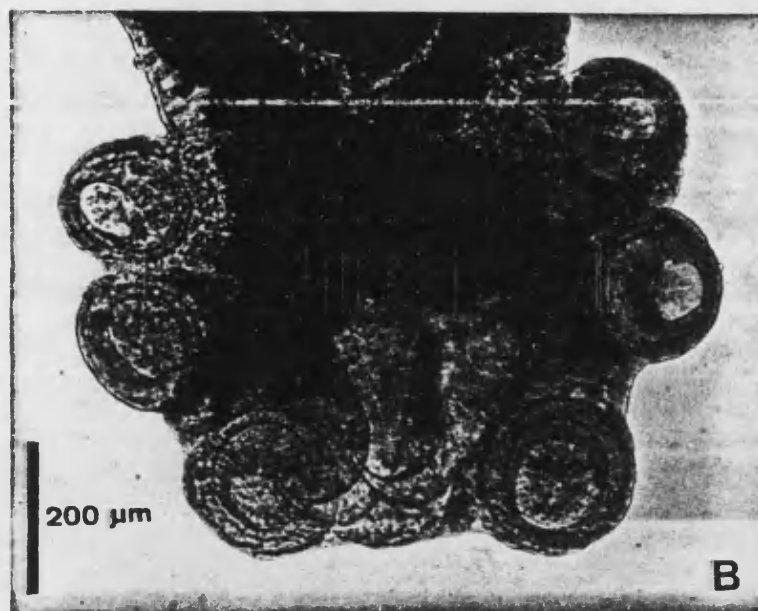


Fig. 3.69 A) Microfotografía de contraste interferencial de los "hamuli" de un ejemplar adulto de Polystoma sp, B) Microfotografía de contraste interferencial de un opisthaptor completo de un ejemplar de esta especie, C) Morfología de los "hamuli" de un POLYSTOMATIDAE, D) Ejemplar adulto de Polystoma sp.

boca en el ootipo. En esta estructura, que comunica con una de las ramas digestivas mediante el canal genito-intestinal, vierten sus productos de secreción las glándulas de Mehlis y los folículos vitelógenos, que ocupan la mayor parte del cuerpo a excepción del área periovárica. Estos últimos lo hacen por medio de dos viteloductos transversos, que confluyen en un viteloducto común, el cual se une al oviducto antes de alcanzar el ootipo, de los que parten sendos canales vaginales que se abren al exterior por medio de finos poros laterales situados a la altura de la región anterior del ovario. El útero, tras formar unas ligeras sinuosidades, finaliza en el atrio genital, que se abre al exterior por un poro genital medio-ventral situado inmediatamente por detrás de la bifurcación intestinal.

Respecto al aparato genital masculino, el testículo se encuentra dividido en pequeños quistes que abarcan, ventralmente, la región comprendida entre los viteloductos transversos y el margen anterior del opisthaptor. El canal deferente atraviesa el área periovárica, desembocando en un bulbo copulador provisto de ocho espinas que se encuentra en el atrio genital.

DISCUSION SISTEMATICA

Son varias las especies del género Polystoma Zeder, 1800 referenciadas a partir de Anfibios en el Viejo Continente, Polystoma integerrium (Fröhlich, 1798) parásito de Rana temporaria, Polystoma gallieni Price, 1938 de Hyla meridionalis, Polystoma pelobatis Euzet et Combes, 1966 de Pelobates cultripes, Polystoma viridis Euzet, Combes et Batchvarov, 1974 de Bufo viridis, Polystoma mazurmovici Batchvarov, 1980 de Rana dalmatina, Polystoma combesi Batchvarov, 1982 de Rana graeca, Polystoma skurtovitchi Batchvarov, 1984 de Rana arvalis y Polystoma skrjabini Batchvarov, 1984 de Hyla arborea, siendo bien conocida la estricta especificidad que liga (COMBES, 1966, 1968) los POLYSTOMATIDAE Carus, 1863 europeos a sus hospedadores. Dicha especificidad ha conducido a destacados especialistas en este tema como EUZET, COMBES & BATCHVAROV (1974), a la afirmación de que los Polystomátidos se encuentran, actualmente, tan bien adaptados a sus hospedadores habituales respectivos, que los intercambios de estos últimos no deben resultar hoy en día posibles.

	<i>P. com- besi</i>	<i>P. intege- rrimum</i>	<i>P. mazur- movici</i>	<i>P. peloba- tis</i>	<i>P. skrja- bini</i>	<i>P. skurat- ovitshi</i>	<i>P. viri- dis</i>	<i>Polystoma sp.</i>
a	240	447	465	385	217	287	405	250
b	173	223	384	253	199	183	339	214
c	175	369	305	275	64	130	125	81
d	157	282	285	164	60	134	93	68
a/b	1,4	2,0	1,2	1,5	1,1	1,6	1,2	1,2
b/c	0,9	0,6	1,3	0,9	3,1	1,4	2,7	2,6
b/d	1,1	0,8	1,6	1,5	3,3	1,4	3,6	3,1

Fig. 3.70 Cuadro comparativo entre las medidas y relaciones entre éstas, referentes a los "hamuli" de las especies de POLYSTOMATIDAE parásitos de Anfibios europeos y las propias de nuestros ejemplares.

Las consideraciones anteriormente expuestas, junto con el hallazgo en Rana temporaria de unos helmintos del género Polystoma que difieren grandemente, en los aspectos morfológicos de interés sistemático, de Polystoma integerrimum, nos inducen a la creencia de que nos hallamos ante una nueva especie del mencionado género, para cuya descripción estimamos necesario un más amplio estudio de sus caracteres morfoanatómicos. No obstante, queremos hacer notar que la conformación de los hamuli, en los que se observa un mango y una guarda de dimensiones similares, separados por una pequeña o inexistente escotadura, aleja, sin lugar a dudas, los Monogénidos objeto de estudio de Polystoma integerrimum, Polystoma pelobatis, Polystoma mazurmovici, Polystoma combesi y Polystoma skuratovitshi, aproximándolos principalmente a Polystoma viridis y Polystoma gallieni y, en menor grado debido a la pequeña escotadura existente en sus hamuli, a Polystoma skrjabini. Por contra, la presencia de dos o tres anastomosis digestivas prehaptorales en los ejemplares estudiados, los separan de Polystoma gallieni, que carece totalmente de ellas, de Polystoma viridis, que posee de tres a cinco y de Polystoma skrjabini, en el que pueden observarse cinco de estas anastomosis digestivas. Por tanto, tras el hallazgo de Polystoma sp. en Rana temporaria, nos hallamos en condiciones de presumir que este Anuro, siendo el hospedador habitual de Polystoma integerrimum, lo es asimismo de una especie vermicíana congénica habitante, al igual que la anterior, de la vejiga urinaria de este Anfibio en diversas áreas Pi-

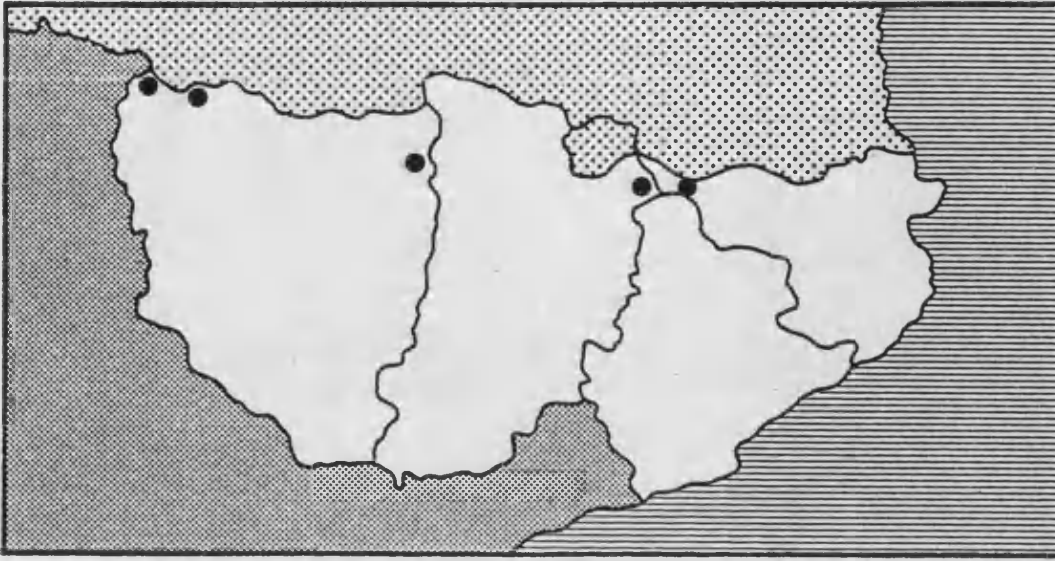


Fig. 3.71 Localización de las estaciones de muestreo en que fué detectado Polystoma sp.

renaicas y Prepirenaicas.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Por el momento no resulta posible efectuar, lógicamente, ninguna consideración sobre la corología o la ecología de este Monogénido, salvo las referentes a su detección, con una relativa abundancia, en los ejemplares de Rana temporaria examinados. No obstante, la mayor frecuencia de parasitación observada en este helminto frente a la de Polystoma integerrium, parece indicar la posesión por parte del primero de una mayor resistencia a los cambios, principalmente causados por alteraciones en las condiciones ambientales del medio tales como la sequía de estos últimos años, registrados en el comportamiento de estas "ranas pardas", lo cual debe implicar, presumiblemente, una adaptación todavía imperfecta a su hospedador.

CICLO VITAL

Debido a las consideraciones anteriores referentes al presumible

"status" sistemático de este Monogénido, carecemos de todo dato respecto al discurrir de su ciclo biológico, aunque, no obstante, no resulta aventurado suponer el desarrollo de éste de un modo similar al señalado para Polystoma integerrimum y otras especies congénéricas, esto es, mediante la fijación de sus larvas en las branquias del renacuajo y el posterior desplazamiento de éstas hacia la vejiga urinaria del Anuro, donde se transformarán, transcurrido algún tiempo, en formas adultas.

CESTODA gen. spp.

Hospedador: Rana perezi; F: 0,65%; D: 2,4

Microhábitat: Quistes en la serosa intestinal

Estaciones: Ermita de los Santos de la Piedra, (R.p.); Camí del Cebollar, (R.p.); Benitatxell, (R.p.)

Frecuencia total: 0,65%

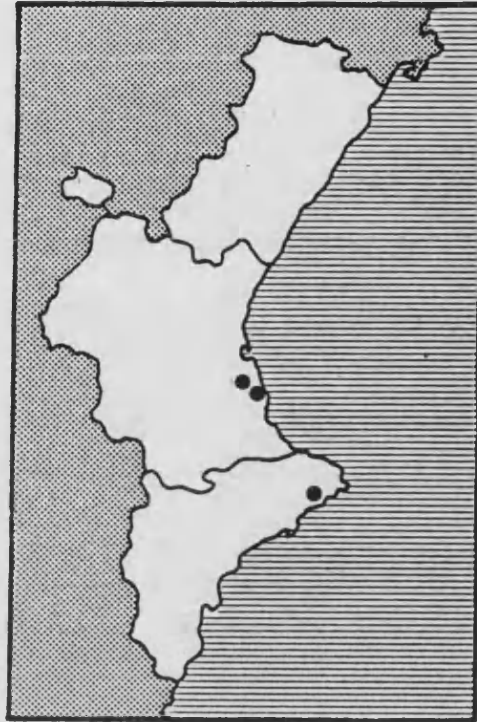
Densidad total: 2,4

Unicamente a partir de dos ejemplares de Rana perezi procedentes de los alrededores del Lago de la Albufera (Valencia) y de otros dos colectados en Benitatxell (Alicante), se han aislado unas formas larvarias de un Cestodo cuya determinación resulta imposible al apreciarse en ellos, como único rasgo morfoanatómico, cuatro ventosas circulares, no pudiendo observarse esbozo alguno de ningún otro tipo. Estos cisticercoides fueron hallados en quistes ubicados en la serosa intestinal del hospedador y formados, presumiblemente, por la reacción del mismo.

El hallazgo de formas larvarias de Cestodos en Anfibios es bastante infrecuente, aunque se han detectado en algunos casos larvas Tetra-thyridia de Mesocestoides Vaillant, 1863 en Anfibios americanos (JAMES & ULMER, 1967) y europeos (JOYEUX & BAER, 1933; LOPEZ-NEYRA, 1943; DUBININA, 1950; DOLLFUS, 1965), si bien la morfología característica y bien conocida de estas larvas se aleja notablemente de la que presentan los ejemplares objeto de estudio.

Cabría suponer, con cierta verosimilitud, que nos encontremos ante un estadio larvario de Ophiotaenia sp., Cestodo cuya abundancia en el tracto digestivo de culebras habitantes en las mismas localidades que los Anfibios estudiados, es notoria (NAVARRO, 1985) y cuyo ciclo vital transcurre en la mayor parte de los casos con la intervención de un hospedador paraténico (BAER, 1971). En efecto, si bien es plausible, que la culebra de agua ingiera Copépodos (primer hospedador intermediario), que contengan plerocercoides, parece más probable que capture algún pequeño pez como Gambusia affinis, portador de estos plerocercoides y que, en estas condiciones, el hospedador paraténico se convierta en prácticamente obligatorio para asegurar el desarrollo normal del ciclo. Es posible pues que, en ciertas ocasiones, ranas adultas o renacuajos sustituyan al pez en su papel de

Fig. 3.72 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de CESTODA gen.spp.



hospedador paraténico, siendo el eslabón ecológicamente necesario para el desarrollo del verme adulto en la culebra.

No obstante, si en lugar de hallarnos ante un Proteocefárido, como Ophiotaenia sp., se tratase de un Nematoténido, se podría sugerir una segunda explicación acorde con el ciclo evolutivo seguido por algunas especies del mencionado grupo y que culmina posiblemente sin la intervención de hospedador intermediario alguno (JOYEUX, 1924). En este caso, los huevos expusados con las heces del Anuro parasitado, serían ingeridos por otro Anfibio en cuyo intestino los embriones quedarían en libertad alojándose en la mucosa intestinal, donde daría comienzo su crecimiento. En nuestro caso, y dado que hemos encontrado estos quistes fuera del intestino, hay que presumir que Rana perezi, no resulta ser el hospedador definitivo adecuado, lo cual, unido al incompleto desarrollo del estadio larvario, posibilita, su paso a través de la pared intestinal, alcanzando el peritoneo u otras serosas, hecho éste ya señalado por LOPEZ-NEYRA (1947) a propósito de larvas de Mesocestoides sp.

NEMATOTAENIIDAE gen. spp.

Hospedador: Rana temporaria; F: 0,76%; D: 1,5
Rana perezi; F: 0,09%; D: 1

Microhábitat: Intestino

Estaciones: Bujaruelo, (R.t.); Selva de Oza, (R.t.); Casa Mina, (R.p.)

Frecuencia total: 0,21%

Densidad total: 1,33

Se han detectado, en un unico ejemplar de Rana perezi de la región del Levante Ibérico y en dos de Rana temporaria procedentes del Pirineo Central, varios fragmentos de un Cestodo cuyo estudio morfoanatómico no nos ha proporcionado los mínimos datos como para proceder a su segura adscripción, siquiera genérica.

Los fragmentos, que poseen un pequeño escólex provisto de cuatro ventosas circulares, muestran sus estróbilos muy inmaduros, no presentando en ningún caso ni anillos maduros ni grávidos. Estos estróbilos muestran configuración cilíndrica, apreciándose claramente una gruesa cutícula y cuatro conductos excretores longitudinales. Su anillamiento es poco patente, siendo particularmente inaparente en la región anterior.

Estas escasas características permiten presumir la pertenencia de los Cestodos obtenidos a alguna especie de la familia NEMATOTAENIIDAE Lühe, 1910, sin que pueda aventurarse una mayor precisión en su determinación. Esta presumible adscripción a nivel familiar está basada en los caracteres en los que ULMER & JAMES (1976) fundamentan el reconocimiento de especies de la misma, y que son los siguientes: posesión de un escólex sin rostelo, provisto exclusivamente de cuatro ventosas musculares, estróbilo característicamente cilíndrico, de segmentación ausente o débilmente insinuada y estrangulamientos en algunos puntos del mismo y conductos excretores que recorren la zona medular del estróbilo.

Desde el punto de vista sistemático, los Cestodos Nematoténidos han pasado a lo largo de su historia por no pocas vicisitudes (DOUGLAS, 1958), habiendo sido emplazados por varios autores en diferentes familias. Así, LUDWIG (1896 in DOUGLAS, 1958) los encuadró en la familia TAENIIDAE, RANSOM (1909) y LOPEZ-NEYRA (1944, 1947) en HYMENO-

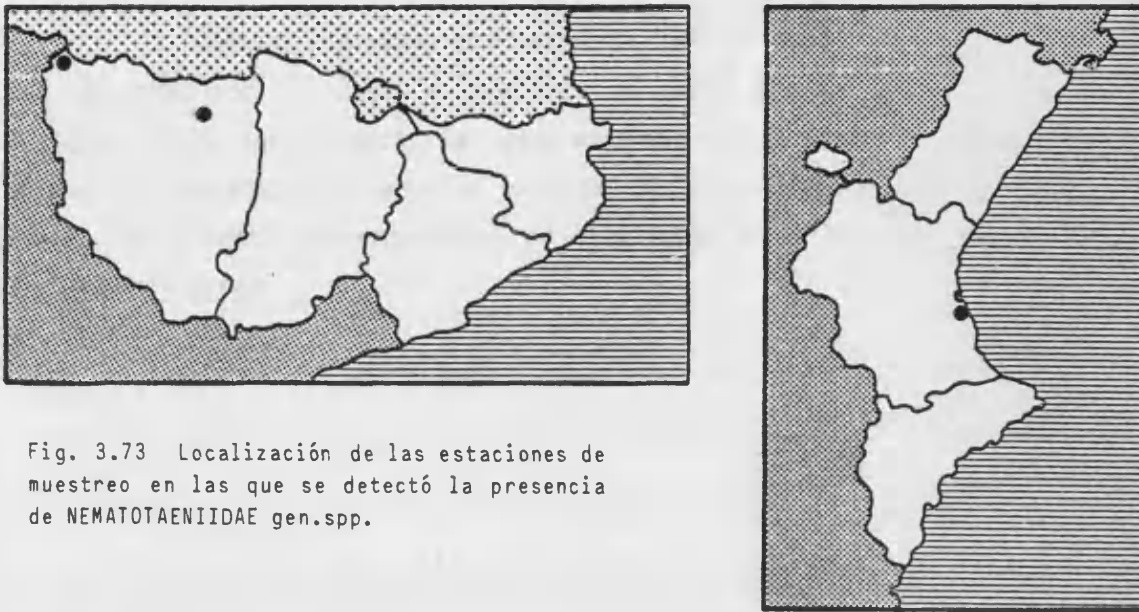


Fig. 3.73 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de NEMATOTAENIIDAE gen.spp.

LEPIDIDAE, FUHRMANN (1907, 1908 in DOUGLAS, 1958) en DILEPIDIDAE y por fin LÜHE (1910) en NEMATOTAENIIDAE, familia ésta reconocida en su tiempo por diferentes autores (WARD, 1918; POCHE, 1925; FUHRMANN, 1931; HYMAN, 1951; WARDLE & McLEOD, 1952) y válido actualmente para englobar este tipo de Cestodos.

De los géneros incluidos en la familia NEMATOTAENIIDAE (Nematotaenia Lühe, 1899, Cylindrotaenia Jewell, 1916, Distoichometra Dickey, 1921, Baerietta Hsü, 1935 y Nematotaenoides Ulmer et James, 1976) únicamente el primero, Nematotaenia ha sido registrado en Europa, siendo este carácter corológico el que permitiría aventurar que la especie objeto de estudio pueda incluirse en dicho género. En cualquier caso, y aún habiendo tenido oportunidad de estudiar material de comparación tanto de Nematotaenia tarentolae (ROCA, LLUCH & MAS-COMA, 1985) como de Nematotaenia dispar procedente de Bufo bufo (FERNANDEZ, 1984) y Rana iberica capturadas en dos de nuestras zonas de estudio, el Levante Ibérico y el oeste del Sistema Central respectivamente, dicha comparación solo confirma la imposibilidad de determinación del presente material dada la carencia de estructuras consideradas básicas en la sistemática de este grupo, tales como el número y disposición de los órganos genitales y órganos paruterinos en los adultos (YAMAGUTI, 1959; WARDLE, McLEOD & RADINOVSKY, 1954).

Nuestro hallazgo, precisamente por lo escaso e incluso accidental, coincide con los datos y opiniones de otros autores (COMBES & GERBEAUX, 1970) que destacan la total ausencia de Cestodos en Rana perezii, siendo sin embargo frecuente la localización de Nematoténidos en otros Anfibios, tal y como comentaremos en el estudio de la especie siguiente, Nematotaenia dispar.

Nematotaenia dispar (Goeze, 1782)

Hospedador: Rana iberica; F: 25%; D: 5,21

Microhábitat: Intestino

Estaciones: Robladillo de Gata, (R.i.); El Torno, (R.i.); El Cabaco, (R.i.); Las Batuecas, (R.i.); Laguna Grande, (R.i.); Prado de las Pozas, (R.i.); Navalguijo, (R.i.); Plataforma, (R.i.); Puente a Navalguijo, (R.i.); Laguna del Trampal, (R.i.)

Frecuencia total: 25%

Densidad total: 5,21

MORFOLOGIA

Cestodos cilíndricos, con una longitud de 34,58 mm y una anchura máxima de 0,45 mm en uno de nuestros ejemplares con el escólex pequeño, más ancho que largo y provisto de cuatro ventosas musculares circulares o subcirculares. Tras el escólex se aprecia un cuello insegmentado de longitud variable que se extiende hasta alcanzar los primeros esbozos de los primordios genitales. El estróbilo está recorrido por cuatro conductos excretores longitudinales, dos dorsales y dos ventrales. Los anillos inmaduros y maduros son más anchos que largos aunque conforme el útero va desarrollándose, van adoptando paulatinamente morfología cuadrangular hasta que los últimos anillos, ya con cápsulas ovíferas, son más largos que anchos, es decir, rectangulares en el sentido longitudinal del estróbilo.

Los órganos sexuales comienzan a insinuarse en cada uno de los anillos inmaduros como continuas y finas líneas transversas que se aproximan a uno u otro lado de los mismos, denotando la alternancia irregular de los poros genitales, pudiendo observarse, en los anillos completamente maduros, la completa morfología y disposición de estos órganos genitales. Los testículos, en número de dos, son más o menos esféricos u ovales, predominando en este caso el diámetro transversal y se encuentran situados a cada lado del anillo y dorsalmente con respecto al ovario, mientras que la bolsa del cirro, piriforme, desemboca en el atrio genital marginal. El ovario es subesférico y está ubicado entre ambos testículos, más o menos en el centro del anillo, disponiéndose la glándula vitelógena, que es compacta y también subesférica, dorsalmente al ovario.

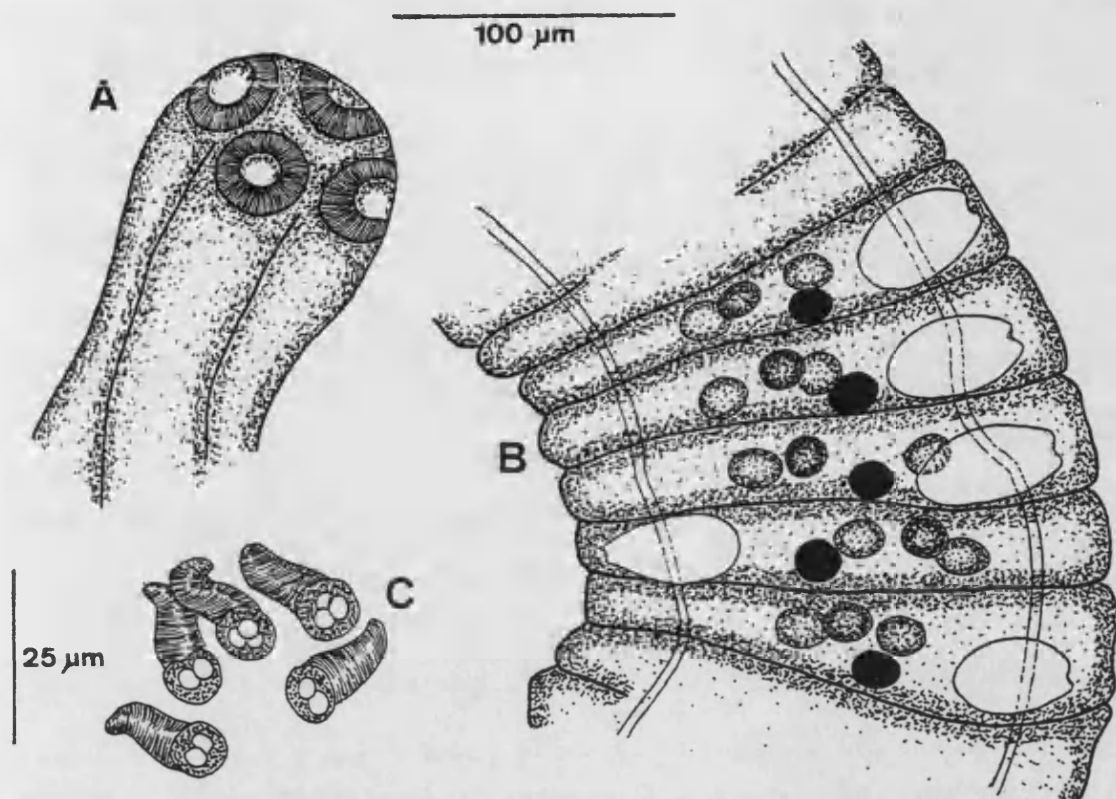


Fig. 3.74 Nematotaenia dispar A) Escolex, B) Anillos maduros y C) Organos paruterinos.

La disposición de los órganos paruterinos en el útero es habitualmente en forma de herradura abierta, correspondiendo el desarrollo del útero a lo descrito por LOPEZ-NEYRA (1944) para Nematotaenia tarentolae, siendo el número de dichos órganos paruterinos variable en cada anillo oscilando de 12 a 30. En los últimos anillos grávidos los órganos paruterinos se han degradado y las cápsulas ovíferas se encuentran libres en el interior del anillo. Estas cápsulas ovíferas, aproximadamente esféricas u ovoides pueden encerrar tres o cuatro huevos en su interior.

DISCUSION SISTEMATICA

La presencia de caracteres tales como la posesión de dos testículos dorsales por anillo, existencia de numerosos órganos paruterinos per-

fectamente separados y disposición del útero en forma de herradura, han permitido la adscripción de nuestros ejemplares al género Nematotaenia Lühe, 1899, al que antiguamente se adscribieron la práctica totalidad de los Cestodos cilíndricos que aparecían como parásitos de Anfibios y Reptiles.

Estos Cestodos han sido incluidos a lo largo de su historia en diferentes familias por diferentes autores. Así, LUDWIG (1896 in DOUGLAS, 1958) los encuadró en la familia TAENIIDAE Ludwig, 1886; FUHRMANN (1907, 1908) en DILEPIDIDAE Fuhrmann, 1907; RAMSON (1909) y LOPEZ-NEYRA (1944, 1947) en HYMENOLEPIDIIDAE Fuhrmann, 1907 y por fin LÜHE (1910) en NEMATOTAENIIDAE Lühe, 1910 basándose en el reducido número de testículos, la morfología sacciforme del útero y la presencia de una vesícula seminal externa.

Actualmente, la mayor parte de los especialistas (HYMAN, 1951; WARDLE & McLEOD, 1952; DOLLFUS, 1957 b; SHARPILO, 1973; ULMER & JAMES, 1976) se muestran de acuerdo con la existencia independiente de la familia NEMATOTAENIIDAE que queda constituida, además de por Nematotaenia, el género que nos ocupa, por Cylindrotaenia descrito por JEWELL (1916), Distoichometra por DICKEY (1921), Baerietta por HSÜ (1935) y Nematotaenoides por ULMER & JAMES (loc. cit.).

De acuerdo con el status taxonómico indicado, Nematotaenia tiene como género más afín a Distoichometra y realmente, entre ambos la diferencia no es muy grande pues si bien, en el primero los órganos paruterinos en los últimos anillos, no conservan la típica estructura en forma de herradura, y se dispersan por el anillo, en el segundo dichos órganos quedan más o menos reunidos por sus bases durante todo el desarrollo uterino. HILMY (1936) consideró incluso el género Distoichometra como sinónimo de Nematotaenia, en contraposición a la opinión de otros varios autores (HSÜ, 1935; LAWLER, 1939; WARDLE & McLEOD, 1952; ULMER & JAMES, 1976).

En la actualidad, solo tres especies componen el género Nematotaenia, Nematotaenia dispar (Goeze, 1782), Nematotaenia tarentolae López-Neyra, 1944 y Nematotaenia lopezneyrai Soler, 1945 aunque la afinidad entre ellas es notable y hace que, en algunos casos, la separación de las mismas, sea dificultosa. Quizá el carácter más fiable para la segrega-

ción de estas especies sea el número de huevos que cada cápsula ovífera contiene en su interior, aunque también en ciertos casos puede resultar un aspecto confuso y así, si bien Nematotaenia lopezneyrai se separa fácilmente de Nematotaenia dispar y Nematotaenia tarentolae por la posesión de entre 6 y 10 huevos por cápsula (SOLER, 1945) la discriminación entre estas dos últimas especies, que poseen únicamente entre 1 y 4 huevos por cápsula ovífera resulta más conflictiva. Para la separación de ambas especies LOPEZ-NEYRA (1944) señala, por lo que a caracteres morfoanatómicos se refiere, cuatro diferencias destacables: la mayor anchura del escólex de Nematotaenia dispar, las mayores dimensiones de sus ventosas y bolsa del cirro y, por último, las cápsulas ovíferas que contienen, en general, 3 huevos en Nematotaenia dispar y 1-2 en Nematotaenia tarentolae. Ecológicamente ambas especies pueden segregarse además por afectar a diferentes hospedadores, siendo Nematotaenia tarentolae una especie propia de Reptiles, (principalmente Gekkonidos), que no se ha hallado en Anfibio alguno, y Nematotaenia dispar un Cestodo propio de esta última clase animal.

DOLLFUS (1957 b, 1965), señala, sin embargo, para Nematotaenia dispar la presencia de 3 huevos por cápsula ovífera, como norma general, pero sin que resulte raro encontrar 4 en algunos ejemplares ó, entre 4 y 8 en otros. En cuanto a las diferencias en las dimensiones, DOLLFUS (1957 b, 1965) muestra una cierta reticencia a su consideración, indicando que tanto Nematotaenia tarentolae como Nematotaenia lopezneyrai pudieran ser subespecies de Nematotaenia dispar, opinión que queda reflejada asimismo en los trabajos de YAMAGUTI (1959) y SHINDE (1969) quienes designan a Nematotaenia tarentolae como especie sub judice, probable forma minor de Nematotaenia dispar.

Basándonos fundamentalmente en el número de huevos por cápsula ovífera, 3 ó 4 en nuestros ejemplares, hemos adscrito los mismos a la especie Nematotaenia dispar, habiendo tenido ocasión de comparar nuestro material, con los ejemplares de Nematotaenia tarentolae procedentes de Tarentola mauritanica estudiados recientemente por ROCA (1985), y constatando efectivamente que su posesión de únicamente 2 huevos por cápsula ovífera como máximo por lo que resulta fácil su segregación con la especie vermiciana objeto de estudio.

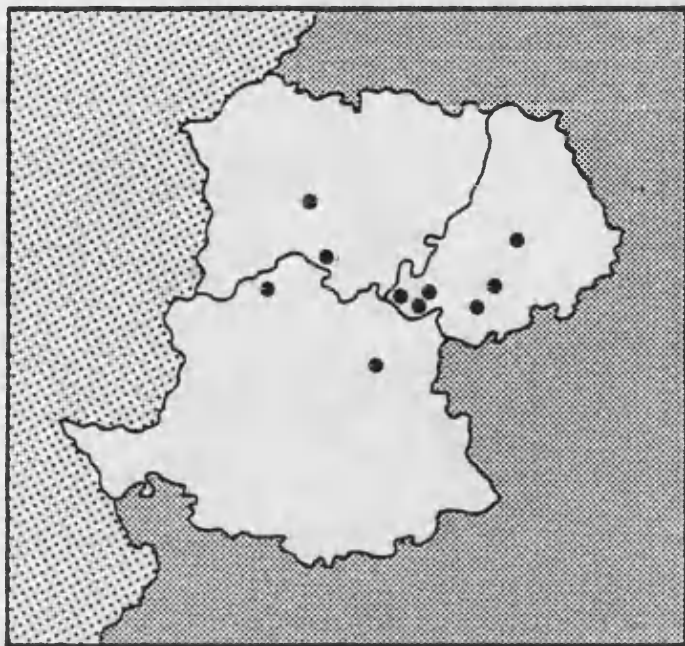


Fig. 3.75 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de Nematotaenia dispar.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

De acuerdo con DOLLFUS (1957 b) podemos indicar que las especies del género Nematotaenia presentan una distribución geográfica que abarca principalmente Europa y el norte de Africa. En este sentido, ya LOPEZ-NEYRA (1947) señala que Nematotaenia dispar es propia de Anfibios de Europa, Norte de Africa y Asia, ya que esta especie, ha sido citada en efecto en numerosos países de los mencionados continentes, resultando un parásito común principalmente en Anfibios siendo fundamentalmente hospedadores del género Bufo (Bufo bufo, Bufo calamita, Bufo mauritanicus, Bufo viridis) quienes suelen albergar mayormente estos Cestodos (ANDRE, 1912; DOLLFUS, 1957 b, 1965; COMBES & BATCHVAROV, 1976; SOLER, 1945; NASHER, 1979; JOYEUX & GAUD, 1945) si bien, en no pocas ocasiones se han detectado también en otros Anuros de hábitos más o menos similares. Así, por ejemplo ha sido señalado por diferentes autores (DOLLFUS, 1957 b; HRISTOVSKI & LEES, 1973; VOTJKOVA, 1984) a partir de Bombina variegata, Pelobates fuscus, Rana agilis, Rana esculenta, Rana ridibunda y Rana macrocnemis entre otros en Europa e Hyla arborea en Arabia Saudí (NASHER, 1979).

En España Nematotaenia dispar fue considerada como una especie inhabitual por LOPEZ-NEYRA (1947), quien sólo pudo observarla en una ocasión a partir de un ejemplar de Bufo bufo capturado en Almería, si bien posteriormente, y tras estudios helmintofaunísticos más amplios efectuados en nuestro país, este verme ha sido colectado en diferentes Anfibios. Así, COMBES & KNOEPFFLER (1965) encuentran este Cestodo en Rana iberica de la Sierra de Gredos y FERNANDEZ (1984) la señala en Bufo bufo de la localidad valenciana de Torrente.

Nuestros hallazgos de Nematotaenia dispar tienden a confirmar su frecuencia en la Península Ibérica y su adaptación a diversos hospedadores Anfibios, habiéndola hallado tanto a partir de Rana iberica del Oeste peninsular, como de Bufo bufo de los Montes Pirineos, lo que permite afirmar que se trata de una especie relativamente común en los Anfibios peninsulares y ampliamente repartida por la región paleártica.

CICLO VITAL

Escasos datos se poseen en la actualidad sobre el ciclo biológico de Nematotaenia dispar y sobre el de los NEMATOTAENIIDAE en general, que prácticamente se limitan a las investigaciones llevadas a cabo por JOYEUX (1924) respecto al ciclo vital de Baerietta joegerskjoldii que, indica, se trata de un ciclo directo, sin intervención de hospedador intermedio alguno.

Presumir que el ciclo vital de Nematotaenia dispar pudiese transcurrir del modo indicado anteriormente supondría haber hallado en la mucosa intestinal de los hospedadores examinados embriones hipertrofiados o formas juveniles, cosa que no ha ocurrido en los Anuros objeto de estudio. Quizá una hipótesis más real sea que el ciclo transcurra, como en muchos Ciclofilídeos, a través de un único hospedador intermediario Artrópodo en cuya cavidad corporal se desarrollan los cisticercoides como sugiere ANDRE (1912) quien señala que el hospedador intermediario bien podría ser un Invertebrado acuático que entrase a formar parte de la dieta habitual de los Anfibios hospedadores definitivos de la especie vermiciana que nos ocupa.

Diplopylidium acanthotetra (Parona, 1886) (larvae)

Hospedador: Rana perezii; F: 0,13%; D: 2
Microhábitat: Quistes en la serosa intestinal
Estaciones: Hondo de Elche, (R.p.)
Frecuencia total: 0,13%
Densidad total: 2

MORFOLOGIA

Solamente a partir de un único ejemplar de Rana perezii pudieron aislarse un par de quistes de morfología esférica en cuyo interior se localizaron cisticercoides identificados como pertenecientes a la especie Diplopylidium acanthotetra (larvae).

Dichos cisticercoides, ya exquistados, resultaron poseer morfología oval, con un escólex aproximadamente rectangular provisto de cuatro ventosas circulares dispuestas más o menos en los cuatro vértices del hipotético rectángulo situándose, en el centro del mismo, un rostelo armado de cuatro coronas de ganchos integradas cada una de ellas por una veintena de ganchos teniformes.

DISCUSION SISTEMATICA

Las vicisitudes sistemáticas que afectan a esta forma larvaria, son numerosas, debido quizás a la escasez de características válidas para su determinación específica, al no presentar lógicamente caracteres de adulto. Estos cisticercoides descritos por PARONA (1886 in LOPEZ-NEYRA & MUÑOZ MEDINA, 1919) con el nombre de Cysticercus acanthotetra, fueron hallados por primera vez en el colúbrido Zamenis viridiflavus (= Coluber viridiflavus Lacépède, 1789). Más tarde LOPEZ-NEYRA & MUÑOZ MEDINA (1919) encuentran Cysticercoides dipylidi trinchesei nom. n. en Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758) indicando que posiblemente fuera la misma especie vermiciana que la descrita por PARONA (1886), opinión que es refrendada por PARROT & JOYEUX (1920) al señalar que presumiblemente



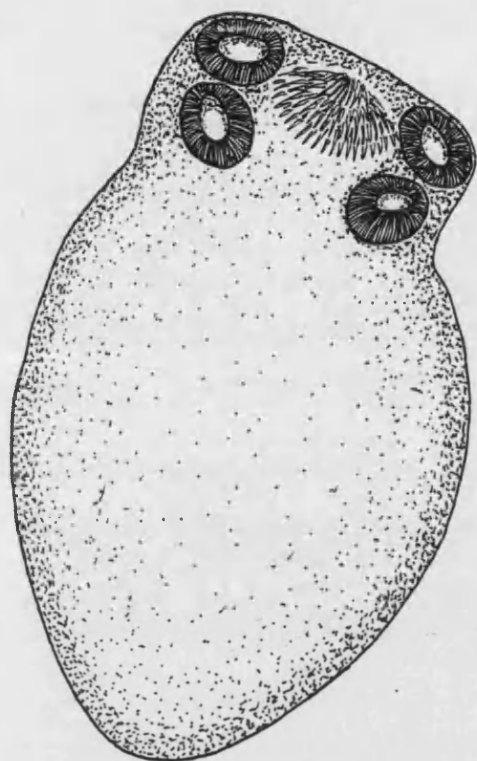


Fig. 3.76 Cisticercoide de Diplopylidium acanthotetra procedente de Rana perezi.

500 μm

se tratase de la misma forma capaz de utilizar varios hospedadores intermediarios. De hecho, RIZZO (1902 in PARROT & JOYEUX, 1920) observa estos cisticercoides en Lacerta agilis Linnaeus, 1758 (REPTILIA:LACERTIDAE), aislándolos DIAMARE (1894 in PARROT & JOYEUX, loc. cit.) a partir de Chalcides chalcides (Linnaeus, 1758) (=Spes chalcides) (REPTILIA:SCINCIDAE). Posteriormente LOPEZ-NEYRA & MUÑOZ MEDINA (1921) describen una nueva especie, Dipylidium quinquecoronatum parásita del gato doméstico, hallando además un cisticercoide en la salamandresa común, Tarentola mauritanica, del que pensaron pudiese pertenecer a esta nueva especie o a Diplopylidium trinchesei. Posteriormente LOPEZ-NEYRA (1947) sinonimiza Dipylidium quinquecoronatum con Diplopylidium acanthotetra mostrándose en desacuerdo con WITENBERG (1932), quien sinonimiza asimismo Diplopylidium trinchesei con Diplopylidium acanthotetra. El propio WITENBERG (loc. cit.) pone en sinonimia de Diplopylidium acanthotetra a Diplopylidium triseriale (Lühe, 1898) con rostelo armado sólo de tres coronas de ganchos, opinión que tampoco comparte LOPEZ-NEYRA (loc. cit.) quien opi-

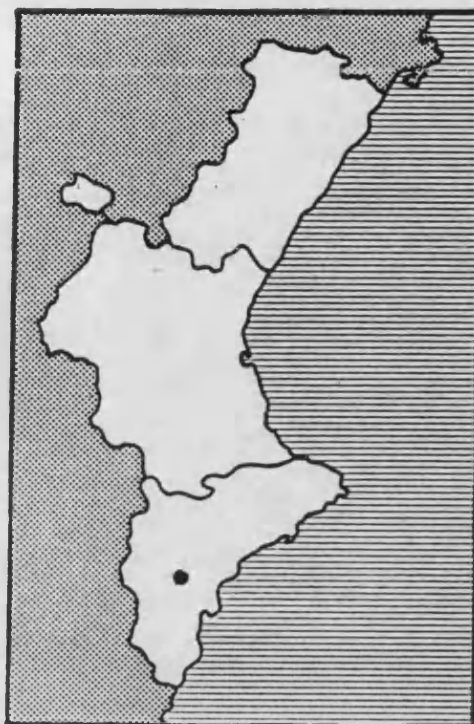
na que Diplopylidium triseriale, parásito de Vivérridos de Túnez e India, pudiera ser una variedad de Diplopylidium acanthotetra que, por adaptación a un hospedador diferente del habitual y, por ende, inadecuado hubiese perdido alguna de las coronas de ganchos, lo que justifica, en cualquier caso, su consideración como especie diferente. En este mismo sentido se manifiesta, JORDANO BAREA (1950) que corrobora el pensamiento de LOPEZ-NEYRA (1947) y, aprovechando el hallazgo de Diplopylidium triseriale en España, realiza un estudio destinado a demostrar biométricamente la validez de esta especie. Asimismo y abundando sobre el tema, el propio JORDANO BAREA (1955) realiza un nuevo estudio matemático del mismo tipo en el que diferencia, a partir de sus medidas y mediante la prueba "t" de Student Diplopylidium triseriale y Diplopylidium acanthotetra. Años después YAMAGUTY (1959) admite sin embargo la opinión de WITENBERG (1932) considerando a Diplopylidium trinchesei (Diamare, 1892), Diplopylidium triseriale (Lühe, 1898), Dipylidium quinquecoronatum López-Neyra et Muñoz Medina, 1921 y Diplopylidium fabulosum Meggitt, 1927, como sinónimos de Diplopylidium acanthotetra (Parona, 1886).

En lo que respecta a nuestro material, aunque escaso, no hemos tenido problema alguno en adjudicarlo a Diplopylidium acanthotetra, tras revisar diferentes descripciones, así como tras la consulta de las claves sistemáticas confeccionadas por JOYEUX & BAER (1936) y SHARPILO (1976). En efecto, nuestros especímenes presentan cuatro coronas de ganchos en el rostelo y, tanto las dimensiones de éstos como las de las ventosas, concuerdan con las propias de esta especie según los diferentes autores que le han dedicado su atención.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Diplopylidium acanthotetra ha sido señalado, bajo diferentes denominaciones, en numerosos lugares, principalmente de la cuenca mediterránea, donde parece mostrarse como una especie frecuente y abundante (JOYEUX & BAER, 1936). Así, LOPEZ-NEYRA (1947) señala la distribución de este Cestodo en varios países de la cuenca, tales como Italia, España, Egipto, Palestina... a las que habría que añadir, según datos de PARROT & JO-

Fig. 3.77 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de Diplopylidium acanthotetra.



YEUX (1920) y JOYEUX (1927), Argelia. Además, es de señalar que existen referencias de Diplopylidium acanthotetra procedentes de lugares alejados de los límites antes mencionados, tales como la India y Guinea (LOPEZ-NEYRA, 1947), URSS (SHARPILO, 1976) y la Península de Somalia (JOYEUX, BAER & MARTIN, 1936).

Desde el punto de vista ecológico es de significar que LOPEZ-NEYRA (loc. cit.) indica que el hospedador intermediario habitual de este Cestodo es Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758) (REPTILIA:GEKKONIDAE) en España, Marruecos, Argelia y Túnez y Hemidactylus turcicus (Linnaeus, 1758) (REPTILIA:GEKKONIDAE) en Grecia. Pero estos cisticercoides son muy ubiquistas y pueden desarrollarse en un gran número de Reptiles que son, entonces, hospedadores intermediarios ocasionales, no siendo jamás, o en muy rara ocasión, presas del gato (hospedador definitivo habitual). Incluso un Anfibio, Bufo mauritanicus Schlegel, 1841 se ha señalado como portador de estos cisticercoides en el norte de Africa (LOPEZ-NEYRA, 1947) por lo que los presentes datos vienen a significar una confirmación de esta posible parasitación ocasional.

En España se muestra como una especie muy común señalada en varias ocasiones, tanto en su estado adulto como en su fase larvaria,

casi siempre detectada a partir de Reptiles, (LOPEZ-NEYRA, 1918; LOPEZ-NEYRA & MUÑOZ MEDINA, 1919; POZO LORA, 1960; ROCA, NAVARRO & LLUCH, 1983; IZQUIERDO, 1987; NAVARRO, en prensa; ROCA, GARCIA-ADELL, LOPEZ & ZAPATERO, en prensa).

Así pues, y resumiendo todo lo antedicho cabe significar que Diplopylidium acanthotetra parece ser especie cosmopolita y poco específica ya que, a parte de la Península Ibérica se ha observado también, en diferentes puntos de Africa, Asia y Europa. Asimismo, los cisticercoides no solo se han encontrado en Reptiles Saurios, sino también en Ofidios y, como hemos mencionado anteriormente, incluso en algún Anfibio.

CICLO VITAL

Han sido varias las experiencias realizadas para dilucidar el ciclo vital de Diplopylidium acanthotetra, efectuándose infestaciones experimentales tanto en hospedadores intermediarios como en definitivos, aunque los resultados extraídos no han sido totalmente concluyentes. De cualquier forma, y tras las experiencias de MARCHI (1978 in PARROT & JOYEUX, 1920), LOPEZ-NEYRA & MUÑOZ MEDINA (1919), PARROT & JOYEUX (1920), JOYEUX (1923) y LOPEZ-NEYRA (1927) se pueden tener en cuenta las siguientes consideraciones generales a este respecto. En primer lugar cabe decir que esta especie se encuentra no sólo en uno, sino en varios hospedadores definitivos, siendo el más habitual el gato doméstico pero habiendo otros Carnívoros e incluso quizá algún Ave que puedan actuar como tales. Igualmente las experiencias realizadas por los autores antedichos ponen de manifiesto que el camino normal de infestación del gato y demás Carnívoros, es la ingestión de Reptiles principalmente pertenecientes a la familia GEKKONIDAE. Por último, es de señalar que las investigaciones encaminadas a conseguir cisticercoides en los hospedadores intermediarios a partir de huevos aislados de un hospedador definitivo han resultado, hasta el momento, infructuosas.

El conjunto de las consideraciones anteriores nos lleva a pensar que nos encontremos ante un ciclo vital diheteroxeno que utiliza como únicos hospedadores intermediarios a ciertos Reptiles, preferiblemente Gekkó-

nidos, a pesar de lo cual no hay que descartar la posibilidad de que exista un primer hospedador intermediario, verosimilmente un Insecto, con lo que el Reptil sería, en realidad, el segundo hospedador de un ciclo biológico triheteroxeno. En cualquier caso hay que considerar a Rana perezi como un hospedador intermediario accidental de este Cestodo, dada la escasa frecuencia y densidad con que han sido observados sus cisticercoides en este Anuro.

Rhabditis (Pellioditis) sp.

Hospedador: Rana perezi; F: 1,86%; D: 3,91

Microhábitat: Intestino, Pulmón, Hígado, Cavity corporal

Estaciones: El Prado, (R.p.); La Sangonera, (R.p.); Acequia del Rey, (R.p.); Camí de Xeresa, (R.p.); Motor turbina de riego nº3, (R.p.); Denia, (R.p.); El Molinell, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.); Benitachell, (R.p.)

Frecuencia total: 1,86%

Densidad total: 3,91

MORFOLOGIA

Pequeños Nematodos de color blanco-amarillento, con el cuerpo recorrido longitudinalmente por finas estrías.

Apicalmente se observa, de modo superficial, una abertura oral redondeada, rodeada por seis labios portadores cada uno de ellos de una papila. Una visión ligeramente más profunda del corte apical permite apreciar la existencia de otras dos papilas, mayores que las anteriores y exteriores respecto a las primeras.

Lateralmente la cavidad bucal presenta una morfología cilíndrica, con sus paredes reforzadas por los denominados rabdiones. En la base de esta cavidad bucal se encuentra el aparato glotoideo, constituido por un metastoma esclerotizado, cuyos tubérculos únicamente han podido ser observados en un reducido número de ejemplares. El esófago es de tipo rabditoide, integrado por tanto por una porción anterior, el corpus, al que sigue un ensanchamiento tras el cual se encuentra el itsmo, rodeado por el anillo nervioso, que da paso a un bulbo esofágico provisto de un aparato valvular bien patente.

En los especímenes maduros el intestino, que presenta abundantes engrosamientos, adquiere una tonalidad amarillenta, contrastando patentemente con el color blanquecino de las gónadas.

Las hembras son didélficas, con los úteros opuestos y los ovarios incurvados sobre ellos. Dichos úteros contienen en su interior, en los individuos grávidos abundantes huevos de un tamaño proporcionalmente grande en los que es posible observar, en alguno de los ejemplares, una pequeña

larva. La vagina, que carece de musculatura desarrollada, se abre al exterior por medio de la vulva situada, aproximadamente, en el plano ecuatorial del cuerpo del animal. La cola, cónica y no excesivamente larga, se encuentra rematada por una delgada punta a modo de espina.

Los machos poseen un habitus sumamente característico, finalizando su extremo caudal en una bolsa pelodélica en cuya región ventral se ubica la cloaca, por la que salen al exterior los extremos distales de dos enormes espículas, perfectamente individualizadas y guiadas por un gubernáculo. La fuerte esclerotización de estas espículas les confiere una tonalidad amarillenta que hace resaltar su gran tamaño. El desarrollo del único testículo que poseen estos helmintos es muy elevado, formando éste un repliegue que se acerca hasta las proximidades del bulbo esofágico y ocupa la práctica totalidad de la región intestinal del verme.

DISCUSION SISTEMATICA

La inclusión en la superfamilia RHABDITOIDEA Travassos, 1920 de los Nematodos objeto de estudio queda fuera de toda duda debido, por un lado, a la morfología de una pequeña bursa copulatrix, sostenida por fibras nerviosas que finalizan en papilas, y por otro, al esófago rabditoide de los ejemplares adultos. Estos caracteres, a los que se une la posesión de un bulbo esofágico musculoso, provisto de un bien desarrollado aparato valvular y de un estoma de paredes cilíndricas tapizadas por rabdiones claramente separados, permiten, además, su adscripción a la familia RHABDITIDAE Oerley, 1880. En este sentido, nuestros helmintos pueden ser englobados en la subfamilia RHABDITINAE (Oerley, 1880) Micoletzky, 1922 a causa de los seis labios que se encuentran rodeando su abertura oral y al aparato glotoideo ubicado en la base de su estoma. Por último su determinación a nivel genérico y subgenérico ha sido debida fundamentalmente a la ausencia de dientes o espinas en el anteriormente mencionado aparato glotoideo, a la constitución de sus espículas perfectamente individualizadas y a la bolsa pelodélica de los machos, aspectos morfoanatómicos éstos que, en opinión de ANDERSON & BAIN (1982) ostentan los miembros integrantes del género Rhabditis Dujardin, 1845, del subgénero Pellioiditis (Dougherty, 1953).

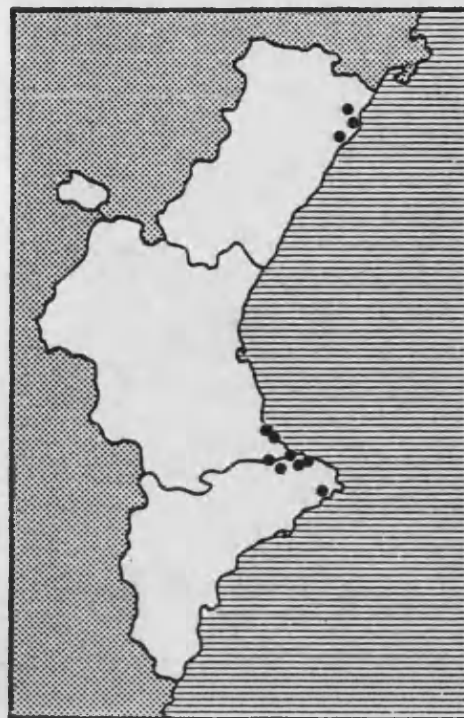
A pesar de lo anteriormente expuesto, la dificultad que entraña la visualización del aparato glotoideo en los ejemplares estudiados plantea dudas respecto a su correcta inclusión en la subfamilia RHABDITINAE, puesto que en la diagnosis efectuada por RITTER (1965) se indica la presencia de un aparato glotoideo poco desarrollado pero visible, formado por el metastoma esclerotizado y armados de verrugas, pequeños dientes o denticulaciones espinosas. Las disimilitudes observadas respecto a los ejemplares objeto de estudio, permiten presumir la novedad de estos Nematodos, cuyo interés, como se comentará en el apartado siguiente, trascendería del meramente sistemático al biológico de confirmarse la total adaptación al parasitismo por parte de estos Rhabditis (Pellioditis) sp. obtenidos pues, si bien es comúnmente aceptado (CHABAUD & PETTER, 1961) que los PHASMIDIA parásitos derivan de un ancestro común semejante a los Rhabdítidos de vida libre actuales, todas las especies conocidas hasta el momento de este grupo presentan a lo sumo asociaciones accidentales con algunos Vertebrados, sin que en ningún caso puedan ser considerados como parásitos estrictos.

COROLOGIA, ECOLOGIA Y CICLO VITAL

Como es posible vislumbrar a partir de lo antedicho, nuestros helmintos se encuadran en un grupo integrado principalmente por Nematodos de vida libre, si bien algunos de ellos pueden presentar asociaciones con ciertos Vertebrados, apareciendo en heces, orina, lesiones cutáneas o también en las regiones anales y vaginales de éstos.

Una más estrecha relación interespecífica se observa en aquellos RHABDITINAE en los cuales alguna de sus fases larvarias es albergada por Invertebrados, como Gasterópodos (MENGERT, 1953), Oligoquetos (RITTER, 1965) o Insectos (TRIFFIT & OLDMAN, 1927). Un paso más avanzado hacia el parasitismo en la familia RHABDITIDAE estaría representado por los vermes objeto de las referencias efectuadas por CHITWOOD (1933) respecto a Rhabditis terricola Dujardin, 1845 y Rhabditis lucanii Maupas, 1919 a partir de pulmones de Salamandra salamandra. No obstante dicho autor señala la presencia de dos especies de vida libre bien conocidas, obtenidas en una só-

Fig. 3.78 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de Rhabditis (Pellioiditis) sp.



la ocasión a partir del mencionado Urodelo, indicando a su vez, para el primero de estos vermes, la posibilidad de una contaminación producida con posterioridad a la necropsia del hospedador.

No es éste el caso que nos ocupa, pues son varios los motivos que nos inducen a desechar la eventual contaminación. En primer lugar, la cuidadosa metodología, la higiene del instrumental utilizado y el sacrificio del hospedador inmediatamente antes de llevarse a cabo su examen parasitológico contribuyen a evitarlo. Por otro lado, la detección de cuatro poblaciones aisladas con densidades muy dispares de Rhabditis (Pellioiditis) sp. procedentes de áreas geográficas que distan cientos de kilómetros entre sí, las fechas en que se realizaron las necropsias de los Anuros afectados por este helminto, desde el año 1981 hasta 1985, y el procesamiento simultáneo y con productos extraídos de idénticas fuentes de los Anfibios capturados en un mismo enclave, determinan nuestra negativa a contemplar esta posibilidad, pues de tratarse de una infección ajena al hospedador, el número de éstos que se encontraría afectado por ella debería ser considerablemente más elevado y directamente determinado por las condiciones y/o los productos utilizados.

Creemos hallarnos por tanto ante la primera especie conocida

perteneciente al género Rhabditis cuya adaptación al parasitismo parece ser perfecta. En favor de esta hipótesis indicaremos que, si bien han sido obtenidos individuos en microhábitas muy diversos, tales como cavidad corporal, hígado, pulmones, intestino y cloaca, únicamente a partir del tracto digestivo del hospedador se pudieron coleccionar hembras grávidas, detectándose la presencia de formas larvarias o de individuos inmaduros en los restantes órganos.

La existencia de helmintos en las distintas regiones corporales antes comentadas, permite suponer que el ciclo de esta especie vermiciana transcurre de un modo similar al señalado por CHABAUD (1955) para Ancylostoma duodenale, en el cual las larvas infectivas tras penetrar a través de la piel en el hospedador alcanzan los vasos sanguíneos, principalmente a través del hígado a juzgar por la abundancia de larvas allí observada, caen en el torrente circulatorio y por medio de éste alcanzan los pulmones de donde, quizás a causa de accesos de tos, serán deglutidas, alcanzando de este modo la madurez sexual en las porciones finales del aparato digestivo, considerándose este modelo de ciclo vital como el más primitivo de los conocidos hasta el presente.

Por considerar el hallazgo de los Nematodos objeto de estudio dotado de interés no sólo desde el punto de vista faunístico y sistemático, sino también filogenético, se ha preferido mantener su determinación a nivel subgenérico hasta que, tras la obtención de una mayor cantidad de material helmintológico, resulte posible la realización de un más amplio examen del mismo.

Rhabdias bufonis (Schrunk, 1788) Stiles et Hassall, 1905

Hospedador: Rana iberica; F: 1,92%; D: 5,33
Rana temporaria; F: 13,7%; D: 5,41
Rana perezi; F: 42,75%; D: 6,88

Microhábitat: Pulmón

Estaciones: Valverde de la Vera, (R.i.,R.p.); La Alberca, (R.i.,R.p.); Jarandilla de la Vera, (R.p.); Camino Navadero, (R.p.); Espeja, (R.p.); Retortillo, (R.p.); Las Veguillas, (R.p.); Casillas de Flores, (R.p.); Poyales del Hoyo, (R.p.); Santa Fe del Montseny, (R.t.); Bellver, (R.t.); Bujaruelo, (R.t.); Candanchú, (R.t.); Selva de Oza, (R.t.); Navasa, (R.p.); El Prado, (R.p.); La Sangonera, (R.p.); Hostería del Mar, (R.p.); Acequia del Rey, (R.p.); Acequia C.I.B.I.M.A., (R.p.); Zona de Cubetas naturales, (R.p.); Canal del Norte, (R.p.); Acequia del Pont de Pitarch, (R.p.); Zona de Ullals, (R.p.); Camino Cantarrana, (R.p.); Acequia de Closa, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Corinto, (R.p.); Acequia Real, (R.p.); Camí de l'Asegador, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); Senyera, (R.p.); M.A.K.R.O., (R.p.); Canal de la Albufera, (R.p.); Puerto de El Saler, (R.p.); Acequia del Pechiner, (R.p.); Acequia de Romero, (R.p.); Casa Mina, (R.p.); El Ale, (R.p.); La Casa del Chocolate-ro, (R.p.); Les Bases, (R.p.); Pas Podrit, (R.p.); Casa Puñales, (R.p.); Acequia de La Chunsa, (R.p.); La Malva, (R.p.); La Socarra, (R.p.); Acequia del Riguet, (R.p.); Ermita de los Santos de la Piedra, (R.p.); Camí del Cebollar, (R.p.); Acequia Allargats, (R.p.); Camí de Rabasdes, (R.p.); Acequia de Vilches, (R.p.); Motor de San Francisco, (R.p.); Alcañar, (R.p.); Rústicas, (R.p.); Camí de Xeresa, (R.p.); Motor turbina de riego nº3, (R.p.); Denia, (R.p.); EL Molinell, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.); Hondo de Elche, (R.p.); Guardamar del Segura, (R.p.); Orcheta, (R.p.); Benitachell, (R.p.); Valle del Muluya, (R.p.); Berkane, (R.p.)

Frecuencia total: 30,81%

Densidad total: 6,72

MORFOLOGIA

Nematodos de 3300-4750 (4193) μm de longitud y 225-275 (245) μm de anchura (n=10) y aspecto robusto, cuya generación parásita es siempre hermafrodita.

Dicha generación parásita presenta la morfología general de una hembra, con la cutícula hinchada a lo largo de toda la superficie corporal formando pliegues irregulares.

En la región oral, que carece de labios, se observa la existen-

cia de cuatro pequeñas papilas, situadas internamente respecto a los dos anfidios. A la cavidad bucal que es muy pequeña y de paredes delgadas, le sigue el esófago en forma de maza, de 368-398 (386) μm de longitud, provisto de un pequeño ensanchamiento en su región posterior de 34-42 (38) μm de anchura.

En la zona esofágica se aprecia el anillo nervioso, que dista 132-182 (158) μm de la extremidad anterior y el poro excretor, que se ubica a 234-386 (263) μm de ésta y en el que desembocan dos células excretoras.

El intestino, recto y bastante desarrollado presenta, en los individuos más maduros una tonalidad oscura, que se limita, en ocasiones, a las últimas porciones del digestivo, donde éste sufre un ligero ensanchamiento.



Fig. 3.79 Microfotografía electrónica de barrido de la región perioral sin labios de Rhabdias bufonis. Barra de escala 10 μm .

Los órganos hermafroditas, a partir de cuyo examen morfológico no se ha podido apreciar las regiones delimitadas por SCHLEIF (1911), son opuestos, abriéndose la vulva ligeramente por detrás de la mitad del cuerpo del animal, a 1950-2800 (2485) μm del extremo anterior.

Los úteros de los especímenes grávidos contienen en su interior numerosos huevos, larvados y de cubierta muy delgada, de 82-100 (93) μm de longitud y 45-61 (52) μm de anchura.

En el extremo posterior del cuerpo, que se encuentra normalmente incurvado, desemboca el intestino a través de un ano situado junto a la cola, corta y proporcionalmente ancha.

DISCUSION SISTEMATICA

Rhabdias bufonis, la especie tipo del género, es un helminto bien conocido desde hace ya largo tiempo, del que existe (YORKE & MAPLESTONE, 1969) una lista de sinonimias relativamente reducida:

Ascaris bufonis Schrank, 1788, not Gmelin, 1790

Ascaris nigrovenosa Goeze, 1800

Rhabdonema nigrovenosum (Goeze, 1800) Leuckart, 1879

Angiostomum nigrovenosum (Goeze, 1800) Linstow, 1882

Leptodera nigrovenosa (Goeze, 1800) Schneider, 1866

Únicamente en un aspecto morfológico de este Nematodo existen discrepancias entre los diferentes autores que le dedican su atención. Así, mientras que la mayor parte de ellos (TRAVASSOS, 1930 f; LOPEZ-NEYRA, 1947), coinciden al afirmar la carencia de labios rodeando su región oral, otros como RODRIGUES, RODRIGUES & CRISTOFARO (1973 b) afirman la posesión de tres de estas estructuras.

Sobre este mismo aspecto se manifiesta BAKER (1978) al examinar algunos ejemplares, mal identificados como Rhabdias bufonis según él mismo señala, procedentes de Bufo marinus de Costa Rica y depositados en el Museo Nacional de U.S.A., indicando que tanto aquella, como las restantes citas de esta especie realizadas en el este de America del Norte, corresponden presumiblemente a Rhabdias americanus Baker, 1978, que presenta característicamente dos pseudolabios de los que carace Rhabdias bufonis.

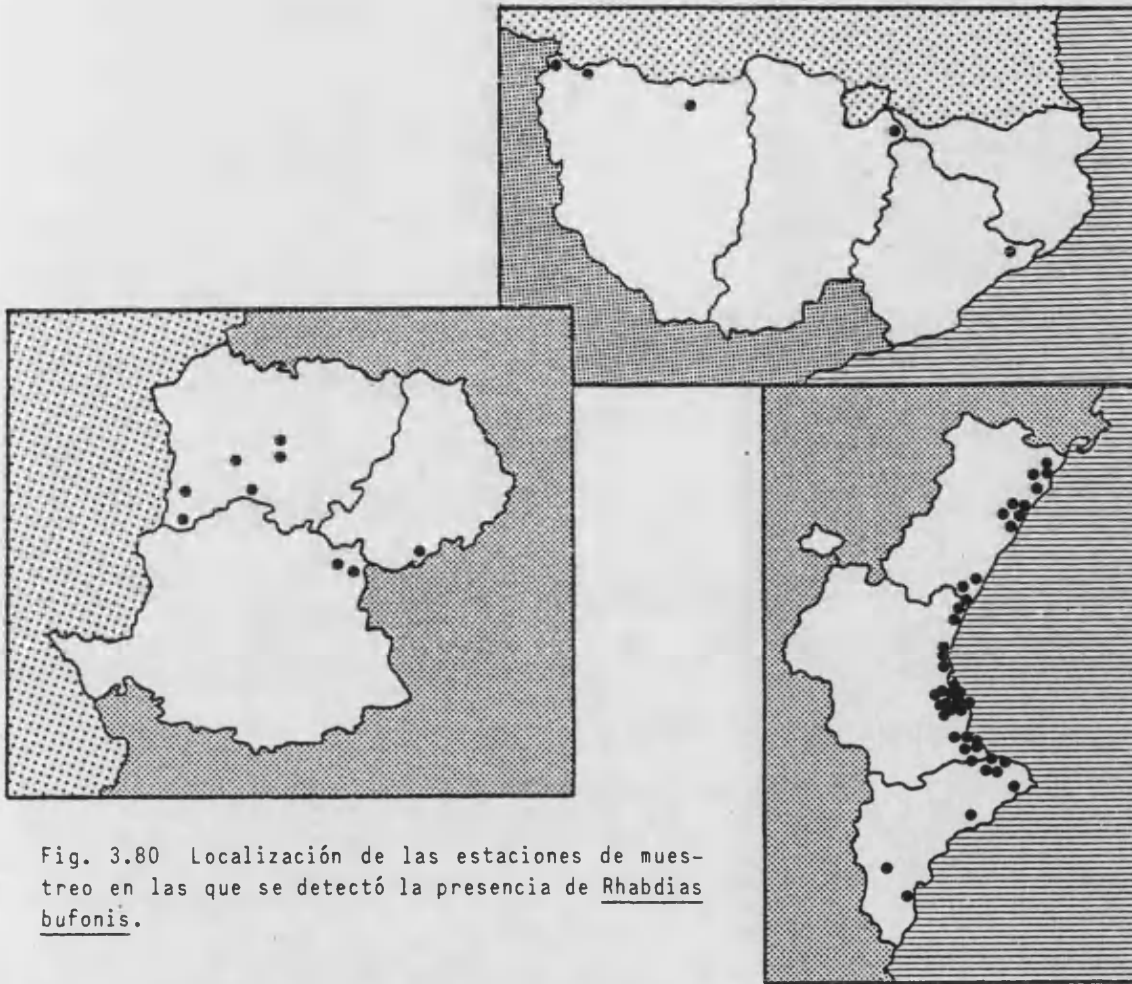


Fig. 3.80 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de Rhabdias bufonis.

Con el fin de dilucidar esta cuestión, hemos sometido alguno de nuestros especímenes a técnicas de microscopía electrónica de barrido, comprobando la total ausencia de estructuras labiales en la especie vermiana que nos ocupa.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Rhabdias bufonis presenta una distribución geográfica muy amplia, puesto que las citas bibliográficas que de él existen proceden de varios continentes. Así, es citado en Asia por WALTON (1933), YAMAGUTI (1961) y NASHER (1979) quienes localizan a esta especie en Japón, China y Arabia Saudí respectivamente, aportando igualmente WALTON (loc. cit.)

datos de su presencia en Africa. Por lo que se refiere al Viejo Continente, a excepción de la Península Ibérica, ha sido señalada su presencia en Siberia por YAMAGUTI (1961), en Saratow, Leningrado y Turquestán por TRAVASSOS (1930 f), en Polonia por PLASOTA (1969), en Yugoslavia por HRISTOVSKI & LEES (1973), en Alemania por TRAVASSOS (loc. cit.), en Dinamarca por FRANDSEN (1974), en Inglaterra por LEES (1962) y en Francia por BAILENGER & CHANSEAU (1954), CHABAUD & CAMPANAROUGET (1955), DOLLFUS et al. (1961), COMBES & GERBEAUX (1970), COMBES, LEGER & PESSON (1971) y COMBES, LEGER & VIDAL (1974).

También en la Península Ibérica ha sido localizado este helmineto, tanto en Portugal (RODRIGUES, RODRIGUES & CRISTOFARO, 1972) como en España. En este último país las referencias se deben a LOPEZ-NEYRA (1947) de Granada, a MARTINEZ-FERNANDEZ (1976 com. pers. in CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1977) de La Coruña, a COMBES & GERBEAUX (loc. cit.) de Girona y a FERNANDEZ (1984) de Valencia.

En lo que se refiere a las citas de Rhabdias bufonis procedentes del continente americano, recogidas por WALTON (1933) y YAMAGUTI (1961), cabe significar que son, como ya hemos indicado en el apartado anterior, puestas en duda por BAKER (1978) puesto que, en opinión del mencionado autor, estos helmintos no pertenecen a la especie que nos ocupa, debiendo ser adscritos a una especie congénica, Rhabdias americanus.

Respecto a su ecología, señalaremos que los Nematodos estudiados son parásitos de Anuros pues, a excepción de una única referencia de Anguis fragilis realizada por YAMAGUTI (loc. cit.), todos los hospedadores, tanto reseñados en la bibliografía como examinados por nosotros, que albergan en sus pulmones esta especie vermiforme pertenecen a este orden de Anfibios. De éstos hemos podido recopilar citas procedentes de las siguientes especies: Rana perezi, Rana esculenta, Rana ridibunda, Rana temporaria, Rana iberica, Rana dalmatina, Rana arvalis, Rana macrocnemis, Rana japonica, Rana nigromaculata, Rana rugosa, Rana delalandii, Rana terrestris, (AMPHIBIA:RANIDAE); Hyla arborea, (AMPHIBIA:HYLIDAE); Bombina bombina, (AMPHIBIA:DISCOGLOSSIDAE); Pelobates fuscus, (AMPHIBIA:PELOBATIDAE); Bufo bufo, Bufo viridis y Bufo orientalis, (AMPHIBIA:BUFONIDAE).

Este Nematodo, resulta ser especialmente sensible a las varia-

ciones de los factores abióticos del entorno. En este sentido, PLASOTA (1969) estudiando las tasas de infestación por Rhabdias bufonis en Rana terrestris a lo largo de su ciclo anual, señala que los meses de Junio y, sobre todo Julio, desciende apreciablemente la frecuencia de parasitación. La explicación sugerida a este hecho está basada en factores climáticos, puesto que, en su opinión, en estos meses de verano las altas temperaturas hacen descender la humedad del suelo, incidiendo negativamente en la viabilidad de las larvas infectivas que se encuentran en él.

En este aspecto, PLASOTA (loc. cit.), generaliza que las especies parásitas que poseen ciclo vitales cortos y simples, como es el caso del helminto que nos ocupa, son más susceptibles a los cambios ocasionales de los factores ambientales abióticos, como temperatura y humedad, que los parásitos con ciclos vitales largos y complejos, en los que parecen afectar más los cambios estacionales, como la aparición o desaparición de ciertos grupos de hospedadores intermediarios.

En Yorkshire (Inglaterra), LEES (1962) lleva a cabo un estudio similar al anteriormente comentado apreciándose la variación en las tasas de parasitación de varios helmintos, entre los que se encontraba Rhabdias bufonis, procedente de Rana temporaria. La mayor diferencia entre los niveles de parasitación de machos y hembras ocurre, en esta región europea, en invierno, justo antes de la estación reproductora del Anfibio, cuando el nivel de hormonasexual en sangre es muy alto. Las menores diferencias se dan en verano, cuando las gónadas de las ranas son relativamente pequeñas y el nivel de la hormona sexual más bajo. Asimismo, LEES (loc. cit.) hace notar que, en las noches, la frecuencia de parasitación más elevada es en invierno, disminuyendo algo en primavera y verano debido probablemente a la sequedad del suelo, mientras que en las hembras, con un porcentaje de infestación siempre menor, en invierno se obtienen frecuencias especialmente reducidas, aumentando éstas en primavera y verano. El autor inglés deduce, a partir de estas observaciones, que la hormona sexual de las hembras debe dificultar la parasitación por Rhabdias bufonis, pues en los meses de invierno, cuando el número de larvas infectivas es más elevado en el suelo, cuando resulta menor la tasa de infestación, debido, quizás, al mayor nivel de esta hormona en la sangre del Anfibio, mientras que en los meses de verano, y a pesar de que disminuye el número de larvas en el sustrato,

aumenta la frecuencia de parasitación en estas hembras, al disminuir su nivel hormonal.

La generación parásita de Rhabdias bufonis habita en los pulmones de los Anuros que lo albergan, alimentándose de la sangre de éstos, pudiéndose establecer según PLASOTA (1969), relaciones de competencia, en Rana terrestris, entre este Nematodo y el Digénido Haplometra cylindracea. Este tipo de relaciones interespecíficas entre parásitos pulmonares, (Haematoloechus spp. y Rhabdias bufonis), ya había sido señalada con anterioridad por MAZURMOVIC (1957), en cinco especies diferentes del género Rana, indicando que en el intestino de estos hospedadores no ha podido observar este tipo de relaciones entre distintas especies vermicianas.

CICLO VITAL

El ciclo vital de Rhabdias bufonis es bien conocido, pues son varios los autores que, a causa de las peculiaridades que éste presenta, le han dedicado su atención.

A grandes rasgos, se podría explicar (DUALDE, 1971; CHENG, 1978) del siguiente modo: la fase parásita es hermafrodita, desarrollándose los testículos antes que los ovarios, acumulándose los espermatozoides que aquellos producen en el receptáculo seminal, donde aguardan hasta la formación de los óvulos con el fin de fecundarlos. Los huevos, que contienen en su interior una pequeña larva, son depositados por los vermes grávidos en los pulmones del hospedador, pasando de allí, por vía bronquio-traqueal, a la faringe, y de ésta al intestino, donde maduran y eclosionan, alcanzando la larva rabadiforme el medio externo junto con las heces del Anfibio. Estas larvas, que viven saprófitas en el suelo, deben efectuar, según CHABAUD (1955), cuatro mudas para transformarse en machos y hembras adultos de vida libre, cuya reproducción anfigónica conlleva la formación de individuos ovovivíparos filariformes, que se alimentan de los tejidos maternos hasta que quedan libres bajo la forma de larvas envainadas. Estas necesitan realizar dos mudas (CHABAUD, loc. cit.) para ser infestantes, penetrar en el hospedador, alcanzar los pulmones y transformarse en hermafroditas progenéticos adultos.

El mecanismo de entrada de las larvas y las rutas de migración de éstas en el hospedador han sido estudiadas por varios autores. Así, ha podido constatarse que la penetración a través de la piel está facilitada por los poros de las glándulas mucosas SCHAAKE (1931 in HENDRIX, 1983), habiéndose observado también su entrada por vía digestiva, (FUELLEBORN, 1928 in CHU, 1936) al comprobar como larvas infectivas de Rhabdias bufonis penetraban en un Gasterópodo que actuaba como hospedador paraténico.

En este sentido, señalaremos que nuestros propios datos tienden a confirmar estas dos teorías. Por un lado, hemos comprobado que en la alimentación de Rana temporaria no son raros los Gasterópodos terrestres, habiéndose localizado la mayor parte de las larvas de este helminto en el aparato digestivo del hospedador. Por otro lado, ni la dieta de Rana perezi, ni la de Rana iberica parecen incluirse, en general, Moluscos, a juzgar por los contenidos gástricos de los hospedadores examinados, observándose Nematodos larvarios distribuidos por la cavidad corporal y diversos órganos. Esto parece indicar que, si bien los dos tipos de penetración en los Anuros pueden simultanearse, en el primero de ellos, Rana temporaria, es la vía digestiva el probablemente más utilizado, mientras que en Rana perezi y Rana iberica lo es la transtegumentaria.

Una vez en el interior del hospedador las rutas de migración varían, lógicamente, con el mecanismo de entrada del helminto. Tras atravesar la epidermis y el tejido muscular subcutáneo, (ROMAN, 1965), los vermes penetran en los sacos linfáticos cercanos, ganan los sistemas porta de órganos como el hígado o el riñón, caen en la circulación sanguínea general, llegan a las ramificaciones de las venas cavas, entrando en el corazón y posteriormente, mediante la arteria pulmonar, en los pulmones, donde se transforman en adultos. Algunas de las larvas pueden permanecer en la cavidad pleuro-peritoneal durante un cierto tiempo sin sufrir ninguna transformación y (BAKER, 1979) transmitirse por medio del canibalismo a otros Anfibios.

En nuestras prospecciones hemos podido detectar la presencia en la cavidad corporal de abundantes larvas de Rhabdias bufonis, así como también la de dos ejemplares grávidos y aberrantes de esta misma especie repletos de larvas que habían destruido casi por completo los órganos ma-

ternos, sin que pudiéramos observar en ellas la existencia de vulva u orificio de salida alguno.

Cuando la entrada en el hospedador se ha producido por vía digestiva, los jóvenes Nematodos llegan al intestino de éste, atraviesan su pared y penetran en el hígado, estableciéndose idénticas rutas de migración que en el caso anterior.

Por último, cabe significar que, en Rhabdias bufonis, la determinación del sexo parece tener estrecha relación con la distribución de los cromosomas. En este sentido NIGON (1965), señala que la generación parásita está formada por animales hermafroditas dotados todos ellos de doce cromosomas siendo, tanto la ovogénesis como la espermatogénesis reduccionales, pero comportando ésta última una distribución irregular de los heterocromosomas de modo que se producen dos tipos de espermatozoides provistos unos de cinco y otros de seis cromosomas. La generación estercoral siguiente constará por tanto de dos tipos de individuos, unos con doce cromosomas, las hembras, y otros con sólo once, los machos. En los adultos de esta generación la gametogénesis parece desarrollarse de forma regular, entrañando lógicamente la formación en los machos de los dos tipos de espermatozoides antedichos, debiendo, por lo tanto, buscarse la explicación a la ausencia de machos en la generación parásita en causas distintas a la espermatogénesis. A este respecto, existen dos hipótesis igualmente válidas a priori tendentes al esclarecimiento de esta cuestión. La primera de ellas admite que las larvas de segunda generación provistas de once cromosomas, o sea genéticamente machos, se transforman en adultos bajo la forma de machos estercoreales presuponiéndose, la segunda, propugnada por SCHLEIP (1911 in GRASSE), que los espermatozoides provistos de sólo cinco cromosomas serían ineficaces para la fecundación. Por nuestra parte, aún pareciéndonos igualmente posibles ambas teorías, carecemos de datos que nos impulsen a pronunciarnos en favor de alguna de ellas.

Strongyloides mascomai sp. n.

Hospedador: Rana perezii; F: 0,51%; D: 2,5

Microhábitat: Ampolla rectal

Estaciones: Hostería del Mar, (R.p.); Acequia del Rey, (R.p.); Ermita de los Santos de la Piedra, (R.p.); Orcheta, (R.p.)

Frecuencia total: 0,51%

Densidad total: 2,5

MORFOLOGIA

Nematodos STRONGYLOIDIDAE de aspecto delicado y pequeño tamaño (ver cuadro de medidas obtenido a partir de 7 ejemplares), con la cutícula surcada de finas estrías transversas en toda su extensión, detectados en la ampolla rectal de Rana perezii.

Los caracteres morfoanatómicos que se detallan a continuación pertenecen a la hembra autógena escogida como holotipo.

Estoma irregular y complejo, cuya visión apical presenta forma de "Y" cuando se encuentra cerrado, y consta, cuando abierto de una porción dorsal convexa, caras laterales cóncavas con los ápices redondeados y una porción ventral de aspecto anguloso prácticamente triangular, correspondiendo en líneas generales, a la llamada forma "en escarapela" descrita por LITTLE (1966 b) para Strongyloides dasipodis Little, 1966, parásito del armadillo (Dasypodis novemcinctus). La elevación circumoral está constituida por seis pequeños lóbulos cuatro de los cuales, (los dos subdorsales y los dos subventrales), son portadores de una pequeña papila y los dos restantes, los laterales, de sendos anfidios.

A la cavidad bucal, que es muy reducida, le sigue un largo esófago, que ocupa prácticamente la mitad del cuerpo del animal y, a éste, un intestino rectilíneo que desemboca, por medio de un corto recto, en el ano, situado cerca del extremo posterior del helminto. El anillo nervioso puede observarse en la porción anterior del esófago, encontrándose ligeramente por detrás de éste el poro excretor.

El aparato reproductor, cuya disposición presenta interés sistemático, está configurado por ovarios opuestos, formando el anterior una espira alrededor del intestino y discurriendo el posterior paralelamente a este

último. Los úteros que se hallan a continuación de dichos ovarios son cortos, conteniendo en su interior uno, dos o, a lo sumo tres huevos de talla considerable, y en los que puede visualizarse una pequeña larva. Dichos huevos acceden al exterior a través de la vulva, conformada como una gran abertura transversa bordeada por labios prominentes y situada aproximadamente entre el tercero y último cuarto de la longitud corporal del verme.

Holotipo nº: 83.10.28.0946/1

Serie paratípica nº: 83.10.28.0946/2 al 83.10.28.0946/7 depositados, como el holotipo, en la colección de helmintología de la Unidad de Parasitología Animal del Dpto. de Biología Animal, Biología Celular, Genética y Parasitología de la Universidad de Valencia.

Localidad típica: Peñíscola (Castellón, España)

DISCUSION SISTEMATICA

Los Nematodos pertenecientes al género Strongyloides Grassi, 1879 parásitos de herpetos son conocidos desde antiguo, pues ya ALFIERI (1905) al observar vermes similares a Strongyloides stercoralis (Bavay, 1876) Stiles et Hassall, 1902 en ranas considera la posibilidad de que estos Anfibios puedan servir como reservorios de estos parásitos del hombre. Posteriormente WALTON (1933), al citar Strongyloides stercoralis en Rana esculenta de Italia señala su accidentalidad en el Anuro, por ser sus hospedadores habituales los Mamíferos. Estas identificaciones, evidentemente erróneas, han sido debidas, sin duda, a la simplicidad estructural de los miembros de este grupo, que complica considerablemente la sistemática por lo que en ocasiones, se ha recurrido a criterios ecológicos o corológicos para la separación de sus especies.

En este sentido, RODRIGUES (1985) indica que la forma de los ovarios en las hembras parásitas, el área de procedencia de éstas y el hospedador al que afectan han sido los caracteres más comúnmente utilizados para la adscripción específica de estos helmintos, a pesar de que LITTLE (1966 a), tras la realización de detalladas comparaciones morfológicas de varios Nematodos de este grupo, y la redesccripción del género Strongyloides,

Longitud	880-1388 (1087)
Anchura	24-32 (28)
Esófago	464-684 x 16-28 (579 x 23)
d.an.nerv- extr.ant.	52-80 (72)
d. vulva- extr.ant.	648-1011 (810)
d. ano - extr.post.	52-72 (62)
extensión ovario ant.	200-288 (244)
extensión ovario post.	184-228 (206)
Huevos	32-58 x 20-24 (47 x 21)

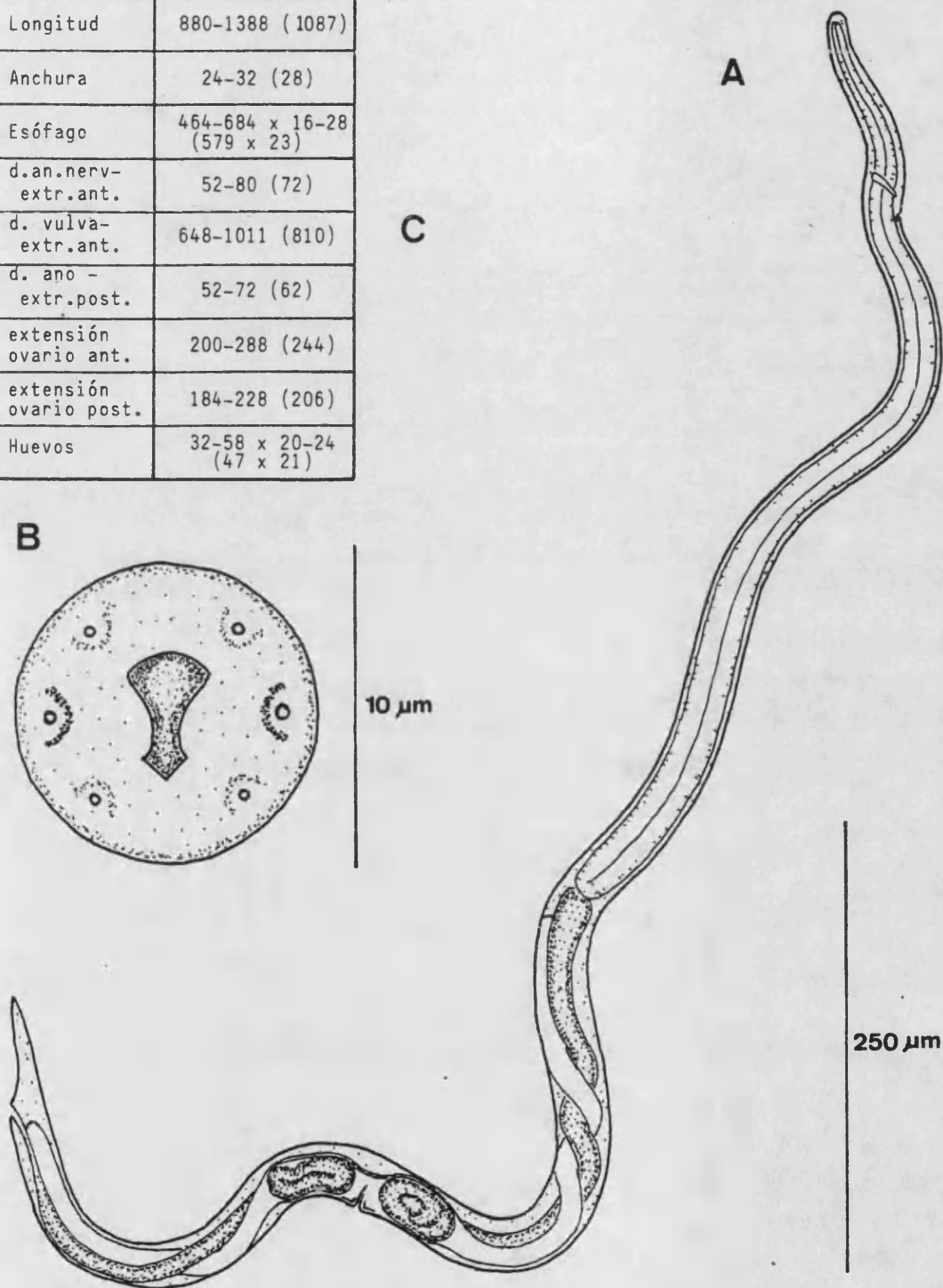


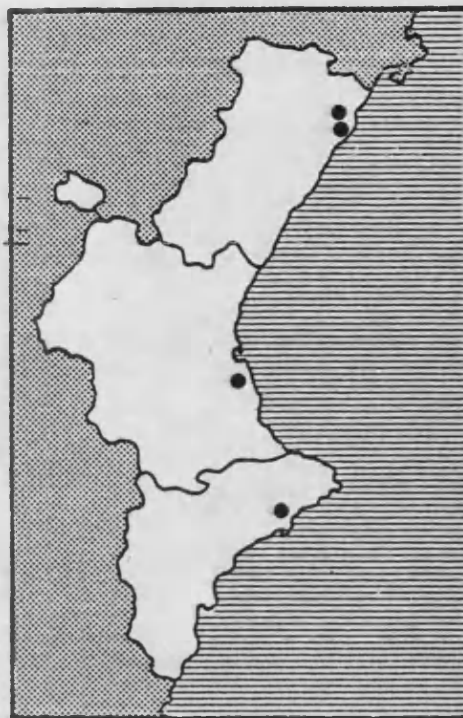
Fig. 3.81 *Strongyloides mascomai* sp.n. A) Morfología del holotipo completo, B) Morfología de la región oral en visión apical y C) Medidas, en μm , obtenidas a partir del holotipo y los seis ejemplares que constituyen la serie paratípica.

base la diagnosis específica de sus miembros en tres aspectos fundamentales: 1) la forma del estoma en la hembra parásita, 2) la disposición de los ovarios y 3) el estadio en que se encuentra el helminto en las heces del hospedador.

Siguiendo a este autor (LITTLE, loc. cit.), hemos examinado cuidadosamente los Nematodos obtenidos, cotejando los caracteres de interés sistemático con los de las restantes especies congénéricas descritas a partir de Anfibios. Así, a pesar de que las descripciones de algunas de éstas resultan actualmente incompletas, como ocurre con Strongyloides pereirai Trava-sos, 1932 descrito a partir de Elosia rustica en Sudamérica, Strongyloides carinii Pereira, 1935 de Leptodactylus gracilis también en Sudamérica y Strongyloides amphibophilus Pérez-Vigueras, 1942 de Bufo peltacephalus en Cuba, la forma de sus ovarios, que discurren paralelamente al intestino en los tres casos, los separan claramente de nuestros ejemplares, cuyo ovario anterior es espiralado. Otras disimilitudes observadas hacen referencia, por un lado al microhábitat, intestino delgado de los helmintos americanos, frente a la detección en la ampolla rectal de los vermes objeto de esta discusión y, por otro, a las dimensiones corporales generales de Strongyloides amphibophilus, con un esófago y una cola proporcionalmente más cortos que las de los Nematodos obtenidos.

Por su parte, en opinión de LITTLE (1966 b) y GRABDA-KAZUBSKA (1978) Strongyloides bufonis Rao et Singh, 1954, hallado en Bufo melanostictus en la India, no puede constituir una especie válida, hasta que de ella no se efectúe una correcta descripción, puesto que RAO & SINGH (1954) únicamente referenciaban este helminto en un corto resumen de las aportaciones a un congreso. A pesar de ésto la descripción efectuada unos años más tarde por estos mismos autores (RAO & SINGH, 1968) de Strongyloides bufonis y el conocimiento de los ejemplares de este parásito detectados en la Península Ibérica por FERNANDEZ (1984) a partir de Bufo calamita nos han permitido la disgregación de nuestros especímenes de los obtenidos en los BUFONIDAE anteriormente citados, en base a caracteres tales como la menor longitud del esófago de estos últimos, que ocupa aproximadamente la tercera parte de la del helminto, mientras que en los vermes estudiados abarca prácticamente la mitad de su longitud total y, también, a tenor del estado de desarrollo de los embriones en el interior

Fig. 3.82 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de Strongyloides mascomai sp.n.



de los huevos contenidos en los úteros de la hembra parásita, que en Strongyloides bufonis apenas han iniciado su segmentación y en los vermes objeto de estudio constituyen ya una pequeña larva.

De Strongyloides physali Little, 1966, detectado en Bufo valiceps de Louisiana, pueden diferenciarse los helmintos estudiados por la desigual morfología del estoma, por las distintas proporciones en los tamaños corporales y por el mayor número de huevos que presentan los ejemplares americanos, de cuatro a seis.

Por último de Strongyloides spiralis Grabda-Kazubska, 1978, obtenido en Polonia de Rana esculenta y Rana lessonae, y citado según su descriptor (GRABDA-KAZUBSKA, 1978) en Checoslovaquia por VOJTKOVA & MORAVEC (1977) como Strongyloides sp. también en Rana esculenta, pueden segregarse, como en el caso anterior, por la dispar morfología del estoma, por las diferentes dimensiones esofágicas y, como permite suponer el nombre de esta especie, por el mayor grado de espiralización de sus ovarios.

El análisis comparado anteriormente efectuado, nos permite concluir, sin lugar a dudas, que nos encontramos ante una nueva especie del género Strongyloides Grassi, 1879, para la cual proponemos el nombre de

Strongyloides mascomai sp. n., por dedicarlo al Prof. Dr. Santiago Mascoma, en homenaje a la gran labor parasitológica por él realizada.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Por constituir los helmintos examinados una especie no descrita hasta el momento, no resulta posible afirmación alguna respecto a su corología, a excepción, lógicamente, de su detección en Rana perezi en los puntos del litoral levantino señalados con anterioridad.

CICLO VITAL

Si bien en la actualidad desconocemos el ciclo vital de Strongyloides mascomai, parece lógico suponer que éste se ajuste en su generalidad al de otras especies congénicas, discurriendo del modo siguiente: los huevos que, junto con las heces del hospedador, salgan al exterior procedentes de las hembras parásitas, darán lugar a una generación estercoral de machos y hembras, que a su vez originarán las larvas infestantes, las cuales, tras penetrar en el Anuro hospedador definitivo accederán a su aparato digestivo, donde se desarrollará el verme adulto.

Oswaldocruzia filiformis (Goeze, 1782) Travassos, 1917

Hospedador: Rana iberica⁽¹⁾

Rana temporaria; F: 19,01%; D:4,22

Rana perezi; F: 0,25%; D: 1,33

Hyla meridionalis; F: 97,40%; D:7,24

Microhábitat: Intestino

Estaciones: Piornedo, (R.i.);⁽¹⁾ Santa Fe del Montseny, (R.t.); Bujaruelo, (R.t.); Candanchú, (R.t.); Selva de Oza, (R.t.); Punta del Hidalgo, (R.p.,H.m.)

Frecuencia total: 8,42%

Densidad total: 5,92

MORFOLOGIA

Nematodos largos, cilíndricos y blanquecinos, provistos de una vesícula cefálica en su extremo anterior y de una sinlofa bilateralmente simétrica constituida por crestas orientadas perpendicularmente a la superficie corporal.

En visión apical la abertura oral se muestra rodeada por cuatro papilas y dos anfidios, careciendo estos vermes por completo de estructuras labiales. A la reducida cavidad bucal le sigue un esófago muscular y mazudado, ligeramente ensanchado en su mitad posterior, iniciándose dicho ensanchamiento inmediatamente por detrás de la posición del anillo nervioso. El poro excretor se ubica ligeramente por delante de la conjunción esófago-intestinal, localizándose el ano a corta distancia de la extremidad posterior del cuerpo del helminto.

En las hembras, el aparato reproductor está integrado por dos ramas opuestas, conformadas por el ovario, el oviducto y el útero, que se reúnen en un oviyector complejo compuesto por un infundíbulo y un esfínter, situados a continuación de los úteros, que desembocan en un vestíbulo común tras el cual se encuentra vagina vera, abriéndose la vulva al exterior a partir de ella, aproximadamente hacia la mitad del cuerpo del ani-

(1) La única detección de Oswaldocruzia filiformis procedentes de Rana iberica ha sido efectuada en Piornedo (Lugo), por lo que, al no formar parte este Anuro de las poblaciones incluidas en la presente Memoria, se ha preferido no cuantificar los resultados helmínticos a partir de él obtenidos.

	♂♂	♀♀
Longitud	3150-8370(5803)	8925-12320(11.156)
Anchura	61-204(128)	133-194(170)
Esofago	337-480(414)	439-470(456)
P.excr.-ext.ant	276-388(325)	368-429(402)
Vulva-ext.ant.		6025-8970(7707)
Ano-ext.caudal		204-255(235)
Huevos		69x42-111x50 (90x46)
Espícula	148-190(174)	

Fig. 3.84 Medidas de Oswaldocruzia filiformis obtenidas a partir de cinco ejemplares macho y cinco hembra. Todas las medidas en μm .

mal. Los huevos albergados en los úteros de los ejemplares grávidos no son demasiado grandes ni numerosos, conteniendo en su interior un embrión poco desarrollado. La cola presenta una morfología alargada, estando rematada por una corta y fina punta caudal.

La región posterior de los ejemplares machos examinados está configurada por una bolsa copulatriz del tipo 2-1-2, según la clasificación propuesta por DURETTE-DESSET (1985), con las costillas 2 y 3 ligeramente más cortas que las 5 y 6, estando el lóbulo dorsal bien individualizado. Las espículas, que están recubiertas por una envuelta membranosa, se encuentran escindidas en cinco ramas a partir, aproximadamente, del primer tercio de su longitud, con las porciones distales de cuatro de estas ramas rectilíneas y la quinta curvada en ángulo recto.

DISCUSION SISTEMATICA

No obstante el conocimiento desde antiguo de la especie vermiana que nos ocupa, la variabilidad intraespecífica ostentada por la misma, ha provocado su descripción bajo diferentes denominaciones, actualmente consideradas como sinonimias. De entre éstas hemos podido recopilar las si-

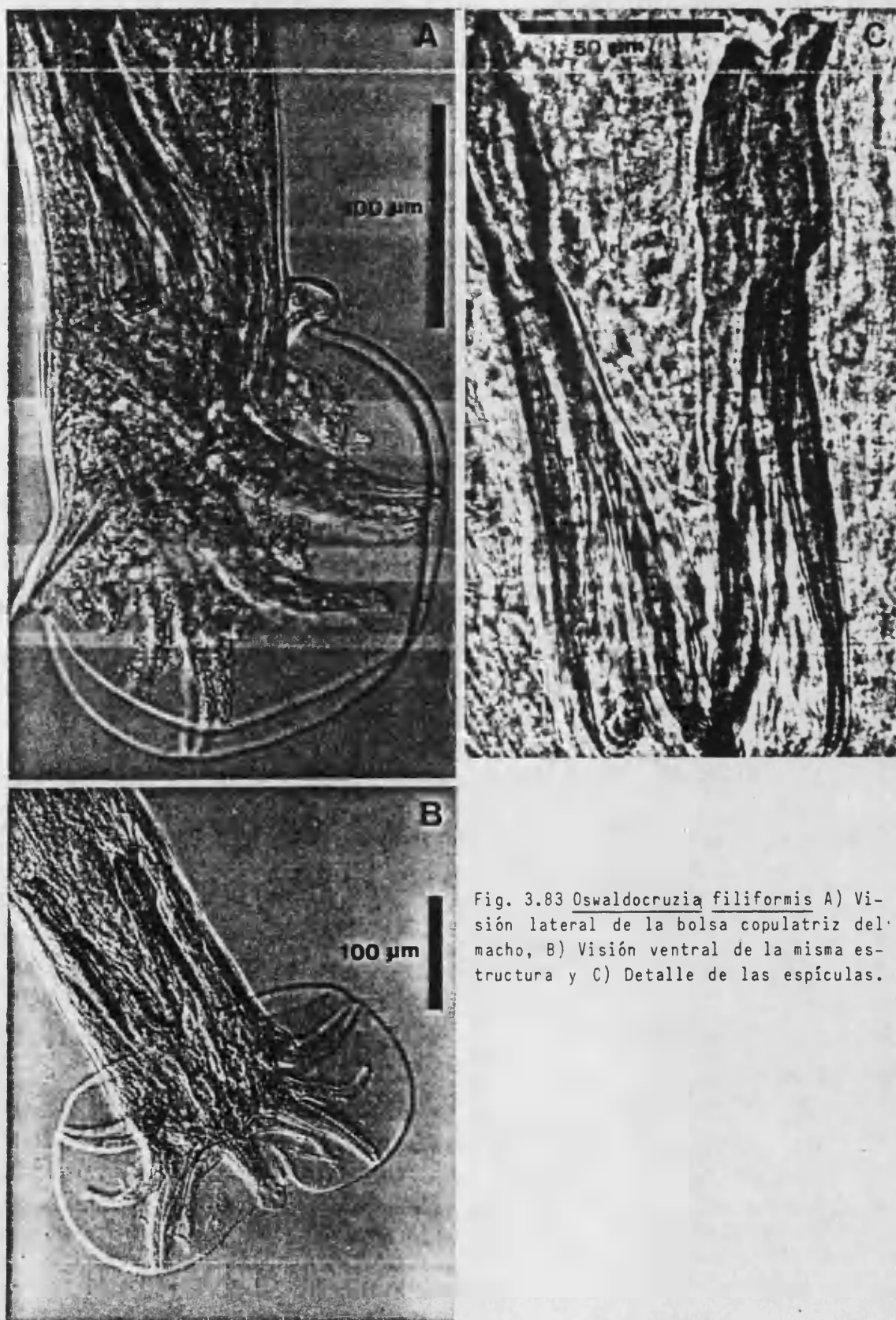


Fig. 3.83 *Oswaldocruzia filiformis* A) Visión lateral de la bolsa copulatriz del macho, B) Visión ventral de la misma estructura y C) Detalle de las espículas.

guientes:

Ascaris filiformis Goeze, 1782
Strongylus auriculatus Molin, 1758
Strongylus bialatus Molin, 1860
Oswaldocruzia goezei Skrjabin et Schultz, 1954
Oswaldocruzia molgeta Lewis, 1928
Oswaldocruzia problematica Iwanitzky, 1940
Oswaldocruzia skrjabini Travassos, 1937

Dicha variabilidad intraespecífica, estudiada por MORAVEC & VOJTKOVA (1975), hace referencia fundamentalmente a la morfología espi-
cular y a la conformación del lóbulo dorsal de la bolsa copulatriz, pues si
bien en la totalidad de los ejemplares estudiados por nosotros la rama dor-
sal de las espículas adopta en su extremo distal la forma de una "L" inver-
tida con sus ángulos bien marcados, en opinión de los autores anteriormen-
te mencionados algunos individuos pueden presentar las cinco ramas de sus
espículas rectilíneas y finalizadas en puntas más o menos aguzadas.

La variabilidad del lóbulo dorsal de la bolsa copulatriz afecta
al número de ramificaciones que ésta posee en su porción terminal, pues
si bien el caso más generalizado es el de 4, alguna de estas ramificaciones
puede sufrir subdivisiones, aumentando con ello tal número.

Por lo que a nuestros ejemplares se refiere, su adscripción a la
especie Oswaldocruzia filiformis queda, en base a sus caracteres anatomo-
morfológicos, fuera de toda duda, por mantenerse estos últimos dentro de
unos estrechos márgenes de variabilidad intraespecífica que dificultan su po-
sible confusión con otros helmintos.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

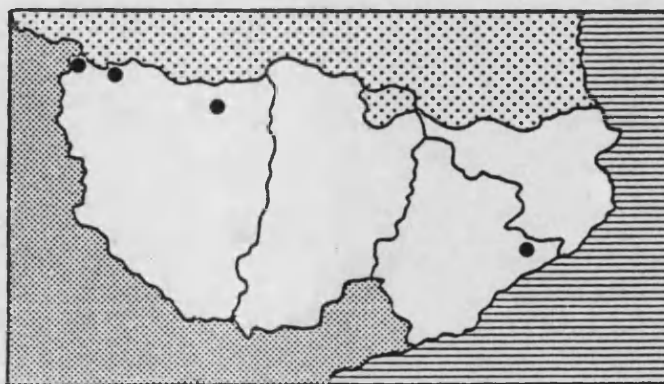
Oswaldocruzia filiformis es un parásito muy común en los Anfi-
bios europeos, tanto Anuros como Urodelos, pudiendo asimismo ser alberga-
do, aunque ocasionalmente, por algún Reptil. Las elevadas frecuencias de
infestación observadas en Rana temporaria, Bufo bufo e Hyla meridionalis
inducen a la creencia de que estos Anuros son los hospedadores habituales
de esta especie. Por contra, las "ranas verdes" parecen mostrar una escasa
tendencia a hospedar este helminto, indicándose por un lado, en las referen-
cias bibliográficas consultadas, unas frecuencias de parasitación muy bajas

en estos batracios y, detectándose por otro, en nuestros propios muestreos, sólo de modo ocasional en Rana perezi.

La corología de Oswaldocruzia filiformis parece estar ligada a la de los Anfibios paleárticos, habiendo sido citada en Egipto (MYERS et al., 1962), en Turquía (SCHAD et al., 1960), en la U.R.S.S. (RIGINKOV et al., 1980), en Polonia (PLASOTA, 1969; OKULEWICZ, 1976), en Bulgaria (BATCHVAROV, 1982; BOZKOV, 1982), en Yugoslavia (ROZMAN, 1971; HRISTOVSKI & LEES, 1973), en Dinamarca (FRANDSEN, 1974), en Suiza (BAER, 1928) y en Francia (BAILENGER & CHANSEAU, 1954; COMBES, LEGER & PESSON, 1971; COMBES & BATCHVAROV, 1976). Por su parte en nuestro país ha sido referenciada asimismo en la Península Ibérica por COMBES & GERBEAUX (1970) en Gerona y en el Archipiélago Insular Canario por BAKER (1981) en Las Palmas.

Respecto a su ecología PLASOTA (loc.cit.) señala que, a pesar de tratarse de un helminto en cuyo ciclo vital no intervienen hospedadores intermediarios, lo que indicaría una mayor dependencia respecto a los cambios del medio ambiente externo que la de otros Nematodos, sus poblaciones se mantienen en niveles altos tanto en primavera y otoño, estaciones más húmedas y, a priori, más propicias para su desarrollo, como en verano. No obstante lo anteriormente expuesto, la observación de un ligero descenso poblacional en este último periodo es achacable al mayor número de hospedadores juveniles disecados por el autor polaco, en los que la densidad de este parásito desciende considerablemente por los requerimientos de espacio vital por parte de Oswaldocruzia filiformis, sin que los factores climáticos ejerzan,

Fig. 3.85 Localización de las estaciones de muestreo donde fué detectada Oswaldocruzia filiformis.



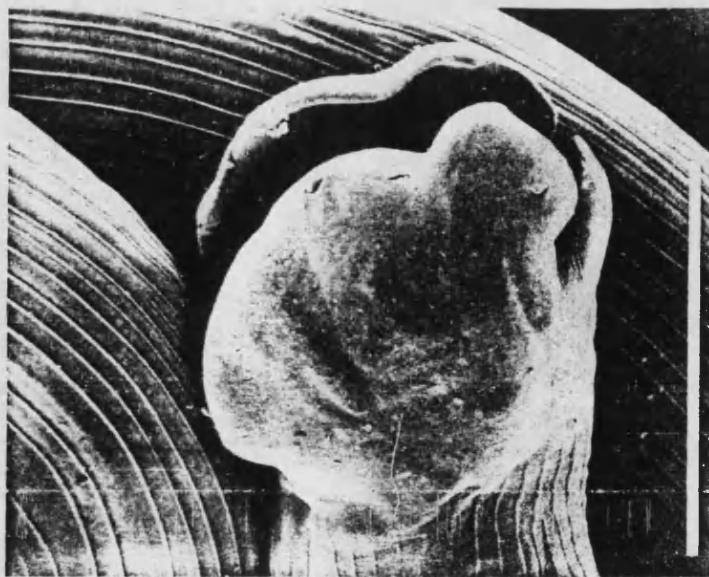
en opinión de PLASOTA (1969), influencia alguna en la tasa de infestación.

La especie que nos ocupa presenta caracteres considerados como muy arcaicos por DURETTE-DESSET & VAUCHER (1979), como lo es su complejidad espicular. No obstante, y en aparente contraposición a lo anterior la posesión de una reducida cavidad bucal, el pequeño número de papilas cefálicas y la ausencia de estructuras labiales indican, según DURETTE-DESSET (1985), que se trata de unos Tricoststrongylidos dotados de un gran potencial evolutivo como parece indicar la gran diversidad específica que presenta el género Oswaldocruzia Travassos, 1917.

CICLO VITAL

Estudios realizados respecto al ciclo vital de Oswaldocruzia filiformis han demostrado su transcurrir a través de un único hospedador, localizándose las larvas infectivas en el suelo. En este sentido HENDRIX (1983) y HENDRIX & MOPPES (1983), a quienes nos remitimos para una detallada descripción de los estadios larvarios, señalan la ruta oral como la habitual en la infección de los Anfibios, afirmando que las infestaciones experimentales pueden ser, sin embargo, mantenidas fácilmente en el laboratorio por medio de inoculaciones subcutáneas de larvas infectivas, no pareciendo posibilitar la vía percutánea la penetración de estos Nematodos en el hospedador de un modo natural.

Fig. 3.86 Microfotografía electrónica de barrido de la bolsa copulatriz y la sinlofa del macho de Oswaldocruzia filiformis. (Barra de escala= 100 μ m).



Raphidascaris acus (Bloch, 1772)-Railliet et Henry, 1915 (larvae)

Hospedador: Rana iberica
Microhábitat: Cavity corporal
Estaciones: Piornedo⁽¹⁾, (R.i.)

MORFOLOGIA

Adosados a las serosas intestinales de uno de los hospedadores examinados fueron observados unos Nematodos en fase larvaria, cuya adscripción específica se realizó, fundamentalmente, por los caracteres de su aparato digestivo.

En estos Anisákidos se puede apreciar claramente tanto la fuerte estriación de la cutícula, como sus alas laterales y los tres labios que rodean a la abertura oral y que se muestran, en este estadio larvario, ya completamente conformados y portadores de dos anfidios y cuatro grandes papilas, dos de situación subdorsal y las dos restantes subventrales.

Tras la cavidad bucal, que es muy reducida, se encuentra un esófago muscular simple y cilíndrico y, tras éste, un ventrículo glandular de, aproximadamente, igual longitud que anchura, del que parte, dirigido hacia la región posterior del cuerpo, un apéndice o ciego ventricular. Tras el mencionado ventrículo se inicia el intestino, recto y voluminoso que finaliza en el ano, a partir del cual la cola, que termina en punta, va adelgazándose progresivamente.

El anillo nervioso rodea al esófago a la altura del inicio de su segundo tercio, abriéndose el poro excretor un poco por detrás del primero.

Los ejemplares estudiados, en los que se han podido observar con facilidad las glándulas rectales, constituidas por tres grandes células, presentan unos primordios genitales extremadamente reducidos, aunque visibles en la segunda mitad del cuerpo.

(1) Los datos referentes a Raphidascaris acus no han sido cuantificados por haber sido obtenidos a partir de un único ejemplar, colectado en Piornedo (Lugo), perteneciente por lo tanto a una población que no entra a formar parte del presente estudio.

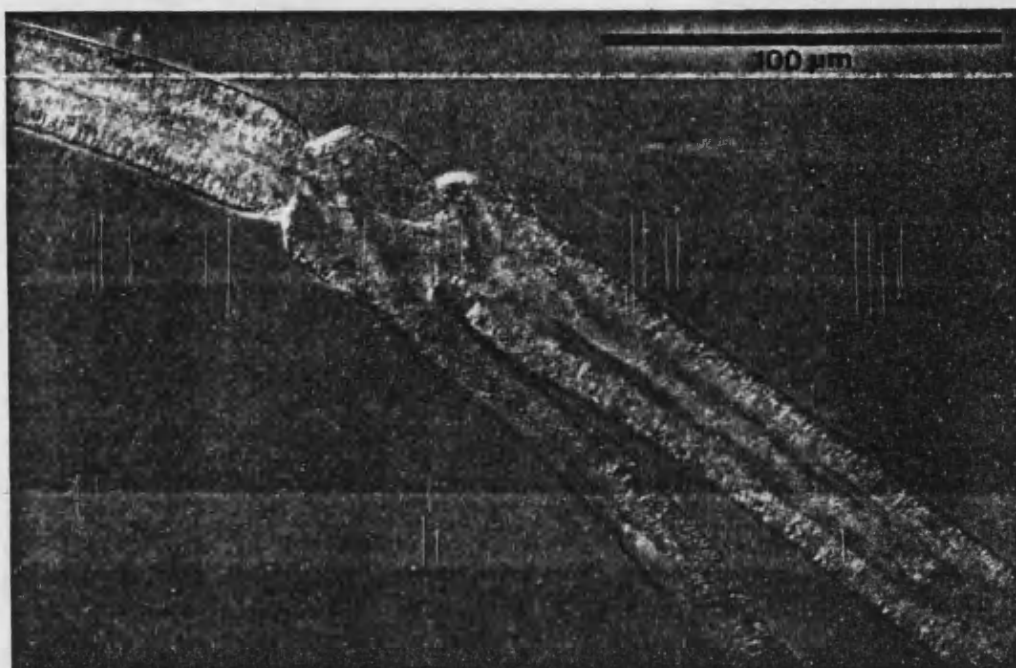


Fig. 3.87 Microfotografía de contraste interferencial del divertículo ventricular de Raphidascaris acus (larvae) individualizado por microdissección.

Fig. 3.88 Medidas de Raphidascaris acus (larvae) obtenidas a partir de 10 ejemplares. Todas las medidas en µm.

Longitud	3300-4125(3700)
Anchura	102-153(129)
Esófago	572-837(662)
Ventrículo	40-74x48-71(52x60)
Divert. ventric.	480-735(612)
An. nerv. al extr. ant.	227-343(272)
P.excr. al extr. ant.	246-359(285)
Ano al extr. cau.	102-153(121)

DISCUSION SISTEMATICA

Debido a los caracteres morfológicos que presentan los vermes hallados pensamos, siguiendo a ALVAREZ-PELLITERO (1979 a), que se trata sin duda de individuos en su tercer estadio larvario pues, a pesar de que el desarrollo de sus primordios genitales correspondería más bien al segundo, los restantes caracteres como su longitud total, la fuerte estriación cuticular, el grado de formación de los labios y la posición del poro excretor parecen indicar un estado más avanzado, el de larvas III.

Sin embargo, la correcta y segura determinación del estadio larvario de estos Nematodos es compleja, siendo varios los casos de opiniones encontradas entre los diferentes autores. Así, SMITH (1984 b) hace notar que, a su juicio, MORAVEC (1970) describe larvas III considerándolas como larvas IV y ALVAREZ-PELLITERO (1979 b) describe los caracteres de larvas IV afirmando que corresponden a larvas III. El desarrollo gonadal indicado por SMITH (loc. cit.) para las larvas IV permite incluso la visualización de espículas, testículos, vagina, úteros y ovarios, aspectos que en ningún caso es posible distinguir en los reducidos primordios genitales de nuestros especímenes, por lo que resulta evidente que éstos deben encontrarse en un estadio anterior.

Raphidascaris acus es un parásito bien conocido de peces de agua dulce, a pesar de lo cual ha sido referenciado en múltiples ocasiones bajo nombres muy diversos. En este sentido hemos podido recopilar la siguiente lista de sinonimias:

- Ascaris acus Bloch, 1779
- Ascaris seta Goeze in Müller, 1780
- Ascaris adiposa Schrank, 1790
- Ascaris anguillae Schrank, 1790
- Ascaris boa Schrank, 1790
- Ascaris capillaris Schrank, 1790
- Ascaris mucronata Schrank, 1790 nec. Froel., 1791
- Fusaria acus (Bloch, 1779) Zeder, 1800
- Fusaria dentata Zeder, 1800
- Fusaria mucronata (Schrank, 1790) Zeder, 1800
- Fusaria redii Zeder, 1800
- Ascaris dentata (Zeder, 1800) Rudolphi, 1809
- Ascaris labiata Rudolphi, 1809
- Agamonema leucisti rutili Diesing, 1851
- Trichina cyprinorum Diesing, 1851
- Ascaris cristata Linstow, 1872

- Ascaris piscicola Linstow, 1878
Ascaris gracillima Linstow, 1890
Hysterothylacium cayugensis Wigdor, 1918
Ascaris lucii Pearse, 1924
Raphidascaris cayugensis (Wigdor, 1918) Yorke et Maplestone, 1926
Raphidascaris cristata (Linstow, 1872) Baylis, 1928
Raphidascaris canadensis Swedley, 1933
Raphidascaris gracillima (Linstow, 1890) Markowski, 1933
Neogoezia magna Kreis, 1937 (sensu Hartwich, 1975)
Paranisakis parva Kreis, 1937 (sensu Hartwich, 1975)
Raphidascaris laurentianus Richardson, 1937
Raphidascaris alius Lyster, 1940

La posesión por parte de nuestros helmintos de una región oral conformada por tres grandes labios provistos de cuatro papilas y dos anfidios, de un esófago muscular simple y de un ventrículo glandular con un divertículo dirigido hacia la región posterior del cuerpo, posibilita la adscripción de éstos al género Raphidascaris Railliet et Henry, 1915. Además, basándonos en las descripciones de los distintos estadios larvarios efectuadas por ALVAREZ-PELLITERO (1979 b) hemos determinado los vermes obtenidos como Raphidascaris acus, Nematodos detectados frecuentemente en los Peces dulceacuícolas habitantes de la zona muestreada.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Raphidascaris acus, representante de un género que incluye especies parásitas tanto de Peces marinos como dulceacuícolas, ha sido detectado a partir de un número bastante elevado de hospedadores tales como: Esox lucius, Micropterus dolomieu, Ictalurus punctatus, Salmo trutta, Salmo gairdneri, Salvelinus fontinalis, Anguilla anguilla, etc.

Parece probado que los hospedadores intermediarios de esta especie vermicípara son necesariamente pequeños Peces u otros Vertebrados pisciformes, pues si bien alguna fase larvaria de Raphidascaris sp. ha sido observada (RIGINOV et al., 1980) en Bufo raddei y (VOJTKOVA, 1982) en Bombina variegata, estas citas son presumiblemente accidentales y, a juzgar por el anormal crecimiento de los primordios genitales de nuestros especímenes, aislados a partir de Rana iberica, no siguen un normal desarrollo que posibilite su viabilidad. Las consideraciones anteriormente expuestas,

unidas a la escasa frecuencia (1 sólo Anuro parasitado) y elevada densidad (338 individuos) con que han sido detectados estos helmintos, nos inducen a la creencia de que la infestación ha debido producirse tras la ingesta por parte del Anfibio de un Invertebrado poco habitual en su dieta que, actuando como un hospedador de transporte haya introducido las larvas II de Raphidascaris acus en el organismo del batracio, interrumpiéndose así el normal desarrollo del ciclo biológico del Nematodo en cuestión que, difícilmente, podrá concluirse a partir de aquí.

La distribución geográfica de los helmintos objeto de estudio es Holártica, pues si bien eran conocidos desde antiguo en la región Paleártica, habiendo sido referenciados por MORAVEC (1980) y VOJTKOVA (1982) en Checoslovaquia, RADWAN (1960) en Polonia MOLNAR (1970) en Hungría, SENK (1953) en Yugoslavia, MARGARITOV (1964) en Bulgaria, BAVER & ZMERLAYA (1972) en la U.R.S.S., CHRISTENSEN (1966) en Dinamarca, BERLAND (1961) en Noruega, KENNEDY (1974) en Inglaterra, DOLLFUS et al. (1961) en Francia y ALVAREZ-PELLITERO (1979 a) en España, tras la sinonimización de Raphidascaris canadensis con Raphidascaris acus se ha ampliado la corología de esta especie vermídiana también al continente americano donde ha sido citada por MARGOLIS & ARTHUR (1979) y por SMITH (1984 a) entre otros.

CICLO VITAL

El ciclo vital de Raphidascaris acus es bien conocido, habiendo sido varios los autores que han dedicado su atención a este tema (CHAUD, 1955; ALVAREZ-PELLITERO, 1979 b; MORAVEC, 1980; SMITH, 1984 b). En conjunto, cabe decir que es éste un ciclo muy complejo en el que pueden intervenir, indistintamente, tres, dos o un único hospedador, discurriendo del modo siguiente: el segundo estadio larvario se alcanza en el interior del huevo, transformándose estos últimos en infectivos para algunos Vertebrados pisciformes e Invertebrados, actuando estos últimos exclusivamente como hospedadores paraténicos, en los cuales las larvas eclosionan y crecen, pero sin sufrir transformación alguna. Cuando las larvas II ingresan en el segundo de los hospedadores del ciclo, bien por medio del hue-

vo, bien a través del hospedador paraténico, migran hasta el hígado, donde alcanzan según SMITH (1984 b) el cuarto estadio larvario que, al ser ingerido por Peces de agua dulce, desarrolla la forma adulta en su intestino.

En opinión de ALVAREZ-PELLITERO (1979 a), la tendencia de los ASCARIDATA a retornar secundariamente a la monoxenia podría estar representada por Raphidascaris acus, puesto que el ciclo vital de este helminto en los ríos de León parece transcurrir exclusivamente a través de su hospedador definitivo, habiéndose observado en las truchas allí capturadas todos los estadios, desde larvas II hasta los vermes adultos no formando parte de su dieta habitual los pequeños Vertebrados, presumibles hospedadores intermediarios de los Nematodos en cuestión.

Seuratascaris numidica (Seurat, 1917) Sprent, 1985

Hospedador: Rana iberica; F:1,28%; D: 2
Rana perezi; F:1,69%; D: 2,2

Microhábitat: Intestino

Estaciones: La Alberca, (R.i., R.p.); Prado de Los Pozos, (R.i.); Espeja, (R.p.); Las Veguillas, (R.p.); La Granja, (R.p.); Paradimar de Abajo, (R.p.); Poyales del Hoyo, (R.p.); Lagoa Comprida, (R.p.); Navasa, (R.p.); Benilloba, (R.p.); Valle del Muluya, (R.p.); Berkane, (R.p.)

Frecuencia total: 1,65%

Densidad total: 2,18

MORFOLOGIA

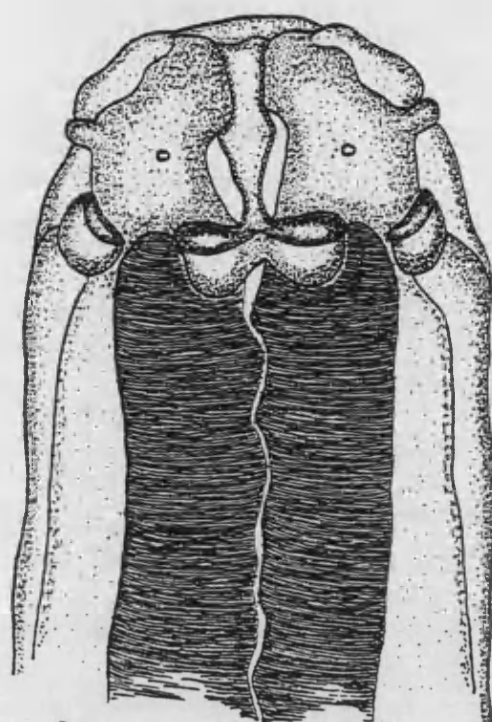
Ascarídido de tamaño medio, color blanco-amarillento y morfología alargada, que presenta la totalidad de su cutícula surcada por finas estrías transversas, y alas laterales en ambos sexos.

Su región oral está conformada por tres grandes labios perfectamente delimitados y separados del cuerpo, portadores de un par de papilas el dorsal y de una papila y un anfidio cada uno de los ventrolaterales. Dichos labios presentan bordes denticulados y se encuentran separados entre sí por un reborde interlabial en forma de nido de golondrina que incluye los ángulos posteriores de los propios labios.

Al esófago, que es simple, cilíndrico y sin ventrículo, le sigue el intestino, que proyecta hacia el extremo anterior del animal un divertículo ciego y desemboca en el ano, situado cerca del extremo distal del cuerpo del helminto. El poro excretor se localiza a la altura del anillo nervioso que rodea el esófago en su porción inicial.

Las hembras, cuyo tamaño es considerablemente mayor que el de los machos, poseen la cola corta y redondeada y unas estrechas alas laterales. Su aparato reproductor es opistodelfo, desembocando los úteros, por medio de una vagina musculosa, en el tercio anterior del cuerpo donde la vulva se abre al exterior. Los huevos, en los individuos grávidos, son abundantes y de pequeño tamaño, no resultando posible apreciar en su interior la formación de larva alguna.

La cola de los machos es asimismo corta y presenta un pequeño mucrón en su porción terminal. En esta región corporal se ensanchan las



A

100 μm

1 mm



B

	♂♂	♀♀
Longitud	10,5-33,4(21,4)	39,7
Anchura	194-582(374)	817
Labio	40-74x32-79(58x55)	82x108
Esófago	1654-3451(2583)	4543
Ciego	950-2246(1405)	4135
P.excr.-ext.an.	333-735(480)	684
A.nerv.-ext.ant.	158-602(390)	633
Vulva-ext.ant.		14550
Ano/cloaca - -ext.posterior	153-357(265)	235
Espículas	145-304(208)	
Huevos		118x85

C

Fig. 3.89 *Seuratascaris numidica*, A) Extremo anterior y reborde interlabial, B) Región esofágica y ciego intestinal y C) Cuadro de medidas obtenidas a partir de cinco ejemplares macho y uno hembra. Longitud en mm, el resto en μm.

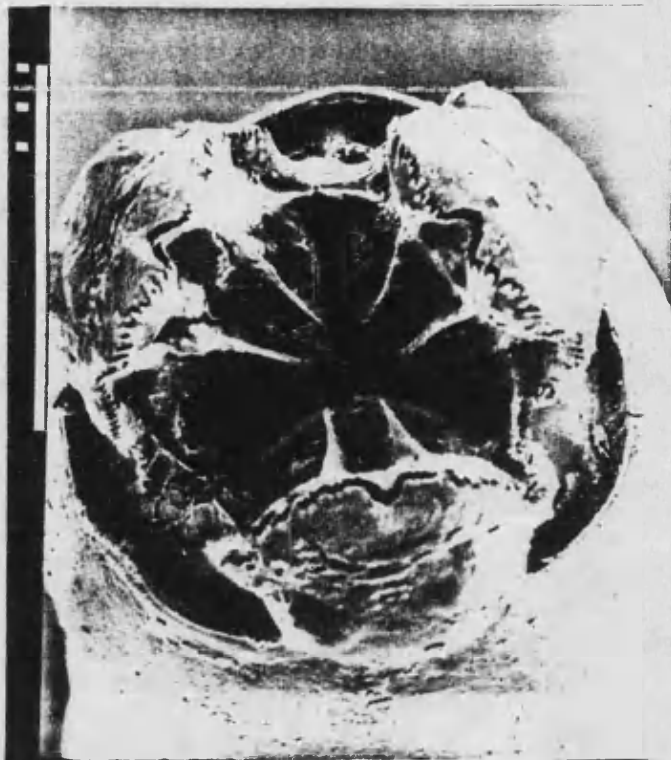


Fig. 3.90 Microfotografía electrónica de barrido mostrando la visión apical de la región perioral de Seuratascaris numidica (Barra de escala = 100 μ m).

Fig. 3.91 Microfotografía electrónica de barrido mostrando un detalle del reborde interlabial de Seuratascaris numidica (Barra de escala = 100 μ m).



alas laterales tomando la apariencia de alas caudales. Los fasmidios, de fácil visualización, se sitúan al nivel de las últimas papilas postcloacales, cuyo número y disposición, en los ejemplares machos estudiados, es variable pues, si bien se distribuyen generalmente por parejas, algunas de ellas pueden carecer de su par, habiéndose observado, como norma general, de seis a siete pares de papilas precloacales y de cuatro a cinco de postcloacales, una de las cuales es mucho mayor que las restantes, característica ya señalada por SEURAT (1917) al describir la especie que nos ocupa.

Ha podido constatare además la presencia, en los ejemplares estudiados, de una papila precloacal impar, de posición ventral y próxima a la cloaca, estructura ésta únicamente descrita por SPRENT (1985) en su diagnosis genérica. Las espículas, cuyos extremos distales son redondeados, tienen tamaños similares entre sí, encontrándose ambas bien esclerotizadas.

DISCUSION SISTEMATICA

La descripción original de esta especie vermiciana se debe a SEURAT (1917) quien obtuvo, a partir de duodenos de Rana ridibunda Pallas, 1771 procedentes de Argel y Aumala (Argelia), unos Nematodos que fueron nominados, en principio, como Porrocaecum numidicum.

Posteriormente, BAYLIS (1920), al crear el género Angusticaecum, transfiere a éste los helmintos de SEURAT (loc. cit.), en base, principalmente, a los caracteres de su canal alimentario. De acuerdo con este autor se muestra, años más tarde, LOPEZ-NEYRA (1947) al señalar la presencia de Angusticaecum numidicum (Seurat, 1917) Baylis, 1920 en Granada, adscribiéndolo a la familia HETEROCEILIDAE Railliet et Henry, 1915, subfamilia ANISAKINAE Railliet et Henry, 1912.

Posteriormente CHABAUD & CAMPANA-ROUGET (1955), estudiando ejemplares colectados por ellos mismos en Banyuls/mer (Francia), llegan a la conclusión de que la nominación correcta de estos especímenes deberá ser Amplificaecum numidicum, sinonimizando con esta por una parte Porrocaecum numidicum, y por otra Angusticaecum numidicum, a causa de sus rebordes labiales interpretados erróneamente como interlabios, y Amplificaecum brumpti, descrito por KHALIL (1926) en Córcega.

A esta última nominación adscriben sus Nematodos COMBES & GERBEAUX (1970), señalando la pertenencia de éstos a la familia HETEROCHEILIDAE, subfamilia FILOCAPSULARIINAE Yamaguti, 1961. Sin embargo, diez años antes LE VAN-HOA (1960) había sinonimizado el género Amplificaecum con Orneoascaris Skrjabin, 1916, basándose en la posesión de interlabios por parte de los helmintos pertenecientes a este último género, cuya existencia no fue indicada por su descriptor, quedando a partir de ese momento, la combinación para nominar los vermes objeto de estudio como Orneoascaris numidicum (Seurat, 1917) Le Van-Hoa, 1960.

Con todo, no existe unanimidad entre los distintos autores respecto a esta sinonimización genérica llevada a cabo por LE VAN-HOA (loc. cit.), y así, por un lado, HARTWICH (1974) opina que Orneoascaris es un género dudoso, preconizando por tanto la utilización de Amplificaecum y, por otro lado, SPRENT (1983) señala que aunque es correcta la transferencia de Orneoascaris numidicum a este género, esto no puede hacerse extensivo a todas las especies propias de Amplificaecum.

Más recientemente, SPRENT (1985 a) separa del género Orneoascaris aquellos helmintos que carecen de interlabios, de ornamentación en el área precloacal y cuyas espículas son cortas y robustas, creando para ellos (SPRENT, 1985 b) el nuevo género Seuratascaris, al que adscribe los helmintos que nos ocupan, estableciendo la nueva combinación, Seuratascaris numidica, con la que sinonimiza Orneoascaris ranae (Gupta, 1959) Le Van-Hoa, 1960, Amplificaecum communis Yuen, 1963 y Orneoascaris cacopi (Chatterji, 1936) Le Van-Hoa, 1960(?), merced a la existencia de amplias variaciones en la región interlabial que el autor considera de carácter intraespecífico, tal como la posesión de un reborde interlabial en ocasiones muy pronunciado lo que ocurre en nuestros ejemplares, pero que puede incluso llegar a faltar en algunos individuos según SPRENT (loc.cit).

GOROLOGIA Y ECOLOGIA

El área de distribución de Seuratascaris numidica parece estar dividida en dos grandes regiones, la mediterránea y la que afecta al sudeste asiático. Así, por lo que hace referencia a la primera de estas zonas,

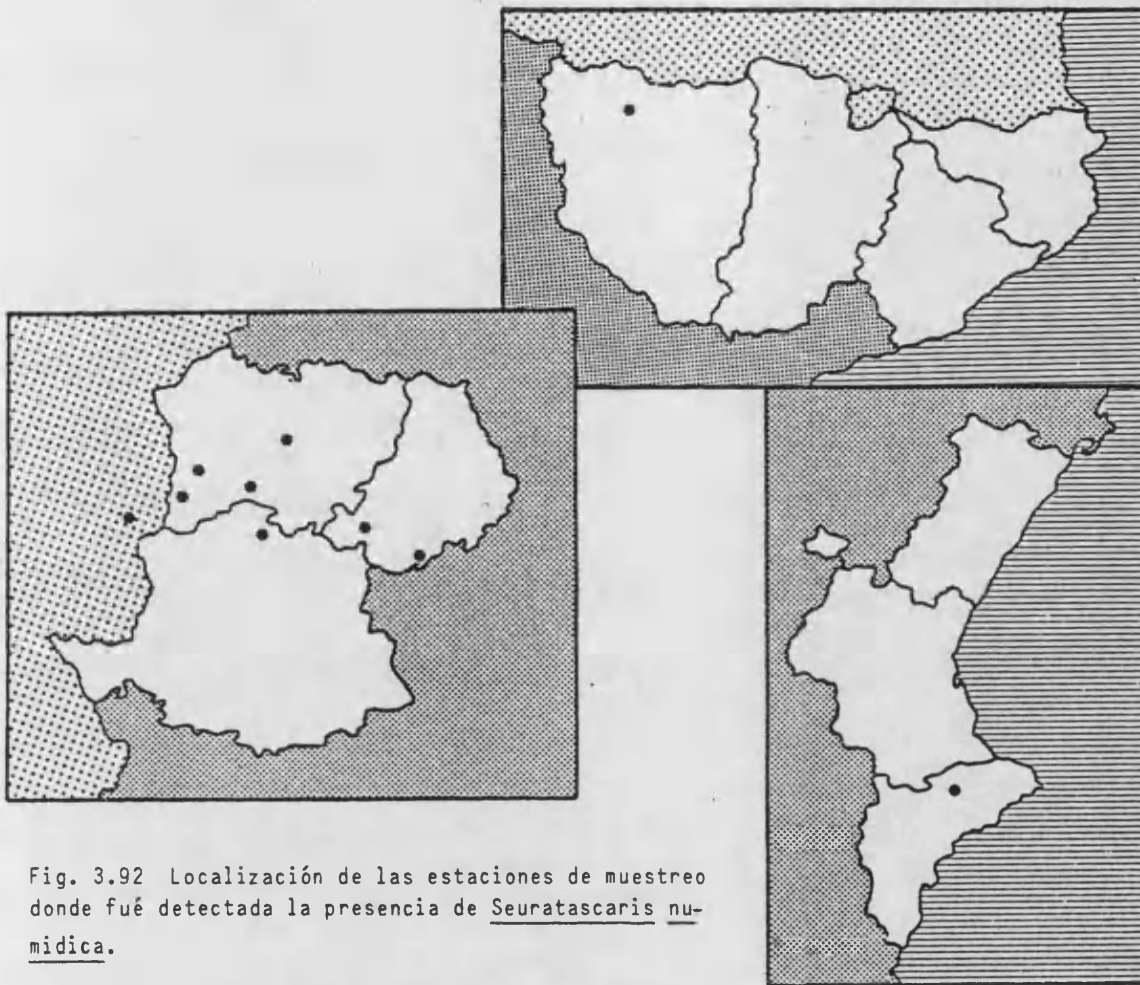


Fig. 3.92 Localización de las estaciones de muestreo donde fué detectada la presencia de Seuratascaris numidica.

cabe significar que la descripción original de este helminto fue realizada por SEURAT (1917) a partir de ejemplares obtenidos de Rana ridibunda (?) procedentes de Argel y de Aumalia (Argelia), habiéndose citado también su presencia en repetidas ocasiones en Francia, tanto en su territorio insular, Córcega, KHALIL (1926) y COMBES, LEGER & VIDAL (1974), parasitando Rana esculenta, como continental por BAIENGER & CHANSEAU (1954) en Burdeos, CHABAUD & CAMPANA-ROUGET (1955) en Banyuls/mer, y COMBES & GERBEAUX (1970) en los Pirineos orientales, siempre a partir de Rana perezi. Por último, en la Península Ibérica, a excepción de los presentes datos, solamente ha sido hallado Seuratascaris numidica en Granada, por LOPEZ-NEYRA (1918), en Rana esculenta, hospedador determinado probablemente de forma equivocada.

Los helmintos de procedencia asiática fueron descritos bajo de-

nominaciones que han caído recientemente en sinonimia con la especie que nos ocupa. De este modo, en la India ha sido observado Amplichaecum ranae Gupta, 1959 citado posteriormente por MYERS & KUNTZ (1969) a partir de ranas de Borneo, Amplichaecum communis Yuen, 1963 en Malaya y, por último, Amplichaecum cacopi de Rana tigrina en el este de Pakistan (GUPTA, 1960).

Por lo que a su eventual origen y vías de dispersión se refiere, SPRENT (1985 b) señala que la distribución que presentan los ejemplares mediterráneos de Seuratascaris numidica parece desprenderse un origen nor-teafricano y la posterior introducción de éstos en Europa.

Por nuestra parte, si bien no descartamos esta posibilidad, la existencia de esta especie en el continente asiático nos induce a creer en un asimismo posible origen euroasiático de estos vermes y la posterior colonización, a través de la Península Ibérica, del norte de Africa, ligados al reparto de sus hospedadores más habituales, las ranas verdes.

CICLO VITAL

Aunque no tenemos conocimiento de la existencia de ningún trabajo referente al ciclo biológico concreto de la especie vermiciana objeto de estudio, parece lógico suponer, de acuerdo con CHABAUD (1955) que, como la mayor parte de los Ascarididos, sea éste un helminto heteroxeno cuyo hospedador intermediario se infesta con el segundo estadio larvario, puesto que la primera muda se efectúa en el interior del huevo, que según LOPEZ-NEYRA (1947) es de cáscara gruesa y opaca y portador de un germen con uno o dos blastómeros en el momento de ser puesto.

Los hospedadores intermediarios de los Nematodos de esta familia suelen ser Vertebrados, a pesar de lo cual, teniendo en cuenta la alimentación de los Anuros, que albergan a Seuratascaris numidica, parece lógico suponer el concurso de algún Invertebrado que, bien de modo facultativo, bien obligatoriamente, realice esta función contribuyendo así a cerrar este ciclo helmíntico.

Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845) Railliet et Henry, 1916

Hospedador: Rana iberica; F: 8,97%; D: 2,14
Rana temporaria; F: 46,87%; D: 4,23
Rana perezi; F: 55,12%; D: 4,56
Hyla meridionalis; F: 5,19%; D: 2,5

Microhábitat: Intestino

Estaciones: El Torno, (R.i.); Las Batuecas, (R.i.); La Alberca, (R.i., R.p.); Valverde de la Vera, (R.p.); Jarandilla de la Vera, (R.p.); Santuario de la Chilla, (R.p.); Las Veguillas, (R.p.); Camino Navadero, (R.p.); Valero, (R.p.); Casillas de Flores, (R.p.); Espeja, (R.p.); Paradimar de Abajo, (R.p.); Ramacastañas, (R.p.); Poyales del Hoyo, (R.p.); Lagoa Comprida, (R.p.); Meranges, (R.t.); Bellver, (R.t.); Cerler, (R.t.); Bujaruelo, (R.t.); Candanchú, (R.t.); Selva de Oza, (R.t.); Navasa, (R.p.); El Prado, (R.p.); La Sangonera, (R.p.); Hostería del Mar, (R.p.); Acequia del Rey, (R.p.); Acequia C.I.B.I. M.A., (R.p.); Zona de Cubetas naturales, (R.p.); Canal del Norte, (R.p.); Acequia del Pont de Pitarch, (R.p.); Zona de Ullols, (R.p.); Camino Cantarrana, (R.p.); Acequia de Closa, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Corinto, (R.p.); Acequia Real, (R.p.); Camí de l'Asegador, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); Senyera, (R.p.); M.A.K.R.O., (R.p.); Tamarits, (R.p.); Canal de la Albufera, (R.p.); Puerto de El Saler, (R.p.); Acequia Nova, (R.p.); Acequia del Pechiner, (R.p.); Acequia de Vall, (R.p.); Acequia de Romero, (R.p.); Acequia Revisancho, (R.p.); Pan Blanco, (R.p.); Acequia del Puerto, (R.p.); Casa Mina, (R.p.); El Ale, (R.p.); La Casa del Chocolatero, (R.p.); Les Bases, (R.p.); Pas Podrit, (R.p.); Casa Puñales, (R.p.); Acequia de la Chunsa, (R.p.); La Malva, (R.p.); La Socarrá, (R.p.); Acequia del Riquet, (R.p.); Ermita de los Santos de la Piedra, (R.p.); Camí del Cebollar, (R.p.); Acequia Allargats, (R.p.); Camí de Rabasdes, (R.p.); Acequia de Vilches, (R.p.); Motor de San Francisco, (R.p.); Alcañar, (R.p.); Rústicas, (R.p.); Camí de Xeresa, (R.p.); Motor turbina de Riego nº3, (R.p.); Denia, (R.p.); El Molinell, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safari, (R.p.); Rafal, (R.p.); Catral, (R.p.); Desamparados, (R.p.); Crevillente, (R.p.); Almoradí, (R.p.); Hondo de Elche, (R.p.); Elche, (R.p.); Guardamar del Segura, (R.p.); Rojales, (R.p.); Santa Pola, (R.p.); Alicante, (R.p.); San Vicente, (R.p.); Muchamiel, (R.p.); Benitachell, (R.p.); Orcheta, (R.p.); Altea, (R.p.); Planes, (R.p.); Castell de Castells, (R.p.); Petrel, (R.p.); Punta del Hidalgo, (R.p., H.m.); Valle del Muluya, (R.p.); Berkane, (R.p.)

Frecuencia total: 47,26%

Densidad total: 4,45

MORFOLOGIA

Nematodos pequeños, blanquecinos, con ambos extremos adelga-

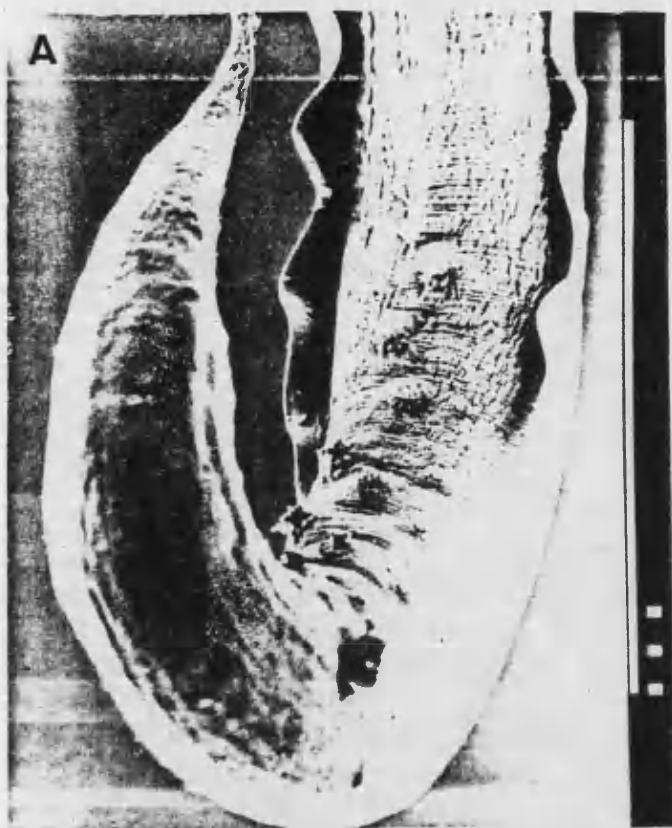


Fig. 3.93 Microfotografías electrónicas de barrido de Cosmocerca ornata procedente de Rana perezi
 A) Extremo posterior de un macho mostrando los cinco pares de plectanas (Barra de escala = 100 μ m),
 B) Detalle de una papila rosetiforme y plectana (Barra de escala = 5 μ m), C) Detalle de una papila oral del macho (Barra de escala = 1 μ m) y D) Extremo posterior de una hembra mostrando el ano y las papilas somáticas (Barra de escala = 100 μ m).

zados, la cutícula surcada por numerosas estrias transversas, papilas somáticas repartidas por toda la superficie corporal y alas laterales presentes en ambos sexos.

En visión apical puede apreciarse la abertura oral rodeada por tres labios, cuatro grandes papilas y dos anfidios, además de algunas papilas somáticas que rodean a los labios.

Los machos, cuya longitud total es de 985 a 1875 (1426) μm y su anchura máxima de 75 a 214 (136) μm ($n= 11$), tienen el cuerpo de morfología fusiforme, con alas laterales que lo recorren prácticamente en toda su longitud exceptuando la espina caudal de 16 a 29 (24) μm que remata la cola de aspecto curvado en forma de anzuelo.

Las numerosas papilas somáticas que se reparten por toda la superficie corporal se distribuyen principalmente en cuatro bandas que se extienden desde la región caudal hasta la oral. Además de éstas, en la ya mencionada región caudal del verme existe un elevado número de papilas, entre las que destacan, por su mayor tamaño, las que se encuentran más próximas a la cloaca.

Asimismo, estos machos, presentan cinco pares de grandes plectanas, de posición siempre precloacal y portadoras de papilas en roseta con numerosas digitaciones dirigidas hacia el extremo posterior del cuerpo.

El esófago, incluyendo el bulbo, tiene una longitud de 240-337 \times 16-31 (279 \times 24) μm , siendo las dimensiones del ya señalado bulbo esofágico de 34 a 63 (49) μm de longitud y 37-61 (50) μm de anchura y presentando en su interior un aparato valvular trirrariado. Al nivel de este bulbo esofágico se sitúa el poro excretor, mientras que el anillo nervioso ocupa una posición algo más próxima al extremo anterior del verme.

En la región cloacal se observa el gubernáculo, en forma de "V", y de 50-69 (56) μm de longitud, apreciándose además dos espículas de 63-98 (82) μm de longitud.

Por su parte las hembras ($n= 15$) apreciablemente mayores que los machos, midiendo entre 3110 y 4950 (3857) μm de longitud y 225 a 425 (317) μm de anchura máxima, presentando alas laterales a lo largo de todo el cuerpo.

En las hembras, el aparato digestivo posee una configuración similar a la ya descrita para los machos, si bien es de dimensiones notable-

mente mayores y así, el esófago mide entre 393 y 510 (406) μm de longitud y 31-61 (42) μm de anchura, siendo el bulbo esofágico, en el que se observa asimismo la presencia de un aparato valvular trirradiado, prácticamente esférico de 87-119 \times 90-133 (102 \times 105) μm . El ano se localiza a 316-470 (464) μm del extremo caudal.

Por lo que se refiere al anillo nervioso y el poro excretor, ocupan asimismo posiciones relativas similares a las ya descritas en los machos.

En cuanto al aparato genital se puede apreciar, sobre todo en los individuos menos grávidos, el inicio de los dos ovarios en la mitad anterior del cuerpo, claramente por delante de la vulva que se localiza, aproximadamente, en la zona ecuatorial del verme, a 1275-2481 (1905) μm de su extremo anterior. En los ejemplares grávidos, los huevos uterinos que se encuentran más cerca de la vulva, y cuyas dimensiones son 92-111 \times 55-87 (103 \times 73) μm , contienen una larva completamente formada en su interior.

El ano está situado al final del cuerpo, a unas 480 μm del extremo caudal.

DISCUSION SISTEMATICA

En la nomenclatura de esta especie vermidiana existe un cierto confucionismo que se remonta aproximadamente a principios de siglo.

Según RAILLIET & HENRY (1916 b), al realizar DIESING (1861) su descripción de Cosmocerca ornata lo hizo a partir de los caracteres de los helmintos hallados unos años antes por WALTER (1856) en Munich a partir del pulmón de Triturus alpestris y al que asignó el nombre de Oxyuris ornata. Sin embargo, se hizo más tarde evidente que los rasgos de este Nematodo resultaban ser claramente diferentes de los que presentaba Oxyuris ornata Dujardin, 1845. Las disimilitudes afectaban principalmente a la posesión de tres finas puntas terminales en la cola en ambos sexos, la posición de la vulva, marcadamente más anterior en las hembras y la existencia en los machos de cuatro rangos integrados por 13 ó 14 plectanas, con 2 ó 3 de ellas situadas postanalmente por parte del verme obtenido por WALTER (loc. cit.) y que en modo alguno mostraba Oxyuris ornata Dujar-

din, 1845.

Es debido a ésto, que RAILLIET & HENRY (1916 b), tras el establecimiento del género Cosmocerca Dusing, 1861, en el que se incluían claramente las dos especies comentadas anteriormente, proponen adoptar el nombre de Cosmocerca trispinosa para el helminto descrito por DIESING (1861) que permanecería como especie tipo del género, y asignar, de forma exclusiva, la denominación de Cosmocerca ornata para designar a los helmintos de la especie descrita por DUJARDIN (1845).

La mayor parte de los autores, (TRAVASSOS, 1931 b; WALTON, 1933; SKRJABIN et al., 1961) se muestran de acuerdo con esta opinión, coincidiendo en mantener como especie tipo del género a Cosmocerca trispinosa Railliet et Henry, 1916 y a Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845) Railliet et Henry, 1916 como otra especie diferente, sin embargo, existen otros, tales como YAMAGUTI (1961) que se manifiestan en contrario indicando como especie tipo a Cosmocerca ornata Diesing, 1861 nec. Dujardin, 1845, señalando en una nota a pie de página (YAMAGUTI, loc. cit. pp. 93) que Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845) Diesing, 1861 es en realidad una especie distinta a la mencionada en el texto, y que por tanto la renominación de Cosmocerca ornata sensu Diesing, 1861 es necesaria. No obstante, a continuación también señala la existencia de Cosmocerca trispinosa Railliet et Henry, 1916 indicando como sinónimo de este Nematodo el descrito por WALTER (1856) bajo el nombre de Oxyuris ornata.

En este mismo sentido se expresan BAKER & VAUCHER (1964) pues, tras enumerar los caracteres morfológicos distintivos de Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845) Railliet & Henry, 1916, observados en los helmintos colectados por ellos mismos, los adscriben a Cosmocerca ornata sensu Diesing, 1861, estableciendo además varias sinonimias, alguna de las cuales había sido sugerida con anterioridad por otros autores, como es el caso de Cosmocerca minuscula Travassos, 1931, previamente señalada por HARTWICH (1975) y de Cosmocercella polissensis Maguza, 1972 por BAKER & CRUSZ (1980). Estas sinonimias son las siguientes:

Paracosmocerca mucronata Kung et Wu, 1945

Cosmocerca indica Nema et Khichi, 1973

Paracosmocerca spinocerca Rao, 1979

Cosmocerca macrogubernaculum Rao, 1979

Cabe señalar que, según GRABDA-KAZUBSKA (1985), es proba-

ble que en ocasiones hayan sido confundidas las hembras de Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845) con las de Neyrapterectana schneideri (Travassos, 1931) debido a la gran similitud morfológica existente entre ellas. Esto ha podido motivar, según la autora polaca, el hecho de que TRAVASSOS (1931) sólo describiera los machos de esta especie.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Nos hallamos ante una especie vermiciana muy común y que puede afectar a un elevado número de hospedadores Anfibios hasta el punto de haber sido considerada incluso como una especie trivial por parte de algunos autores como CHABAUD & CAMPANA-ROUGET (1955).

En América fue detectada por BAKER & VAUCHER (1984) en Paraguay, parasitando Leptodactylus bufonius Boul., Leptodactylus podicipinus (Cope) y Leptodactylus mystacinus (Burmeister) estableciendo en este trabajo varias sinonimias de Cosmocerca ornata, ya comentadas en el apartado anterior, por medio de las cuales se amplía la corología de esta especie al continente asiático puesto que Paracosmocerca mucronata Kung et Wu, 1945 fue observada en China y Paracosmocerca spinocerca y Cosmocerca macrogubernaculum fueron descritas por RAO (1979) en la India a partir de Bufo melanostictus y Rana cianophlyctis respectivamente.

En Africa, concretamente en Egipto, ha sido señalada la presencia de Cosmocerca ornata en dos ocasiones, primeramente por BAYLIS (1923) y posteriormente por MYERS, KUNTZ & WELLS (1962) a partir de Rana madagascariensis, Bufo regularis, Bufo sp. y Bufo viridis. Más recientemente BAKER (1981) afirma la distribución pan-africana de este helminto y su posibilidad de afectar a un muy amplio abanico de hospedadores.

Por lo que se refiere al continente europeo, el verme en cuestión ha sido aislado en multitud de ocasiones. En Turquía por SCHAD, KUNTZ & WELLS (1960); en la U.R.S.S. por RIGINKOV, SHARPILO & SEUCHENKO (1980); en Yugoslavia lo citan ROZMAN (1971) y también HRISTOVSKI & LEES (1973); en Checoslovaquia MORAVEC & VOJTKOVA (1974); en Alemania BAYLIS (1923); en Dinamarca FRANDSEN (1974); en Suiza BAER (1932); en Gran Bretaña LEES (1962) y en Francia por varios

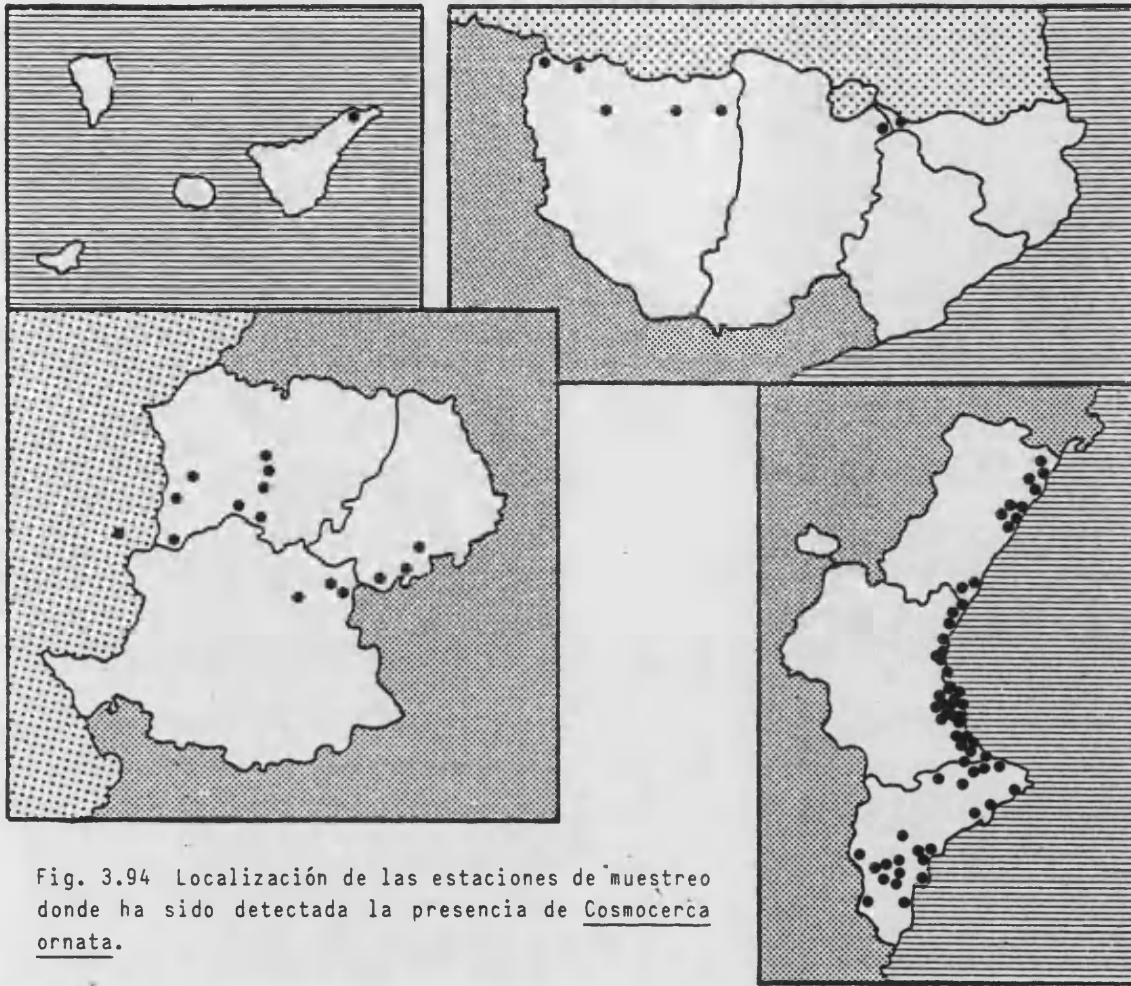


Fig. 3.94 Localización de las estaciones de muestreo donde ha sido detectada la presencia de Cosmocerca ornata.

autores en distintas localidades, BAILENGER & CHANSEAU (1954) en Burdeos, asociado generalmente a Oxysomatium brevicaudatum; COMBES, LEGER & PESSON (1961) en la Cerdaña y en el Principado de Andorra y COMBES & BATCHVAROV (1976) en el Rosellón y en Langedoc.

En la Península Ibérica este Nematodo ha sido obtenido en varias ocasiones, en Portugal por RODRIGUES, RODRIGUES & CRISTOFARO (1973 b) y en España por BALLESTEROS-MARQUEZ (1945) en Málaga, LOPEZ-NEYRA (1947) en Madrid y Granada, COMBES & GERBEAUX (1970) en Gerona, COMBES & SARROUY en Soria y NAVARRO (en prensa) e IZQUIERDO (1987) en Alicante.

En cuanto a los posibles hospedadores de este helminto, en el continente europeo, exceptuando la Península Ibérica, nos ha sido posible recopilar las citas de Rana esculenta, Rana ridibunda, Rana temporaria, Rana

arvalis, Rana macrocnemis, Rana agilis, Rana dalmatina (RANIDAE), Hyla arborea (HYLIDAE), Bufo bufo, Bufo viridis (BUFONIDAE), Bombina bombina, Bombina variegata (DISCOGLOSSIDAE), Pelobates fuscus (PELOBATIDAE) y Natrix maura (COLUBRIDAE).

Siendo de señalar que WALTON (1933) recoge unas referencias procedentes de Triturus alpestris y de Triturus cristatus que BALLESTEROS-MARQUEZ (1945) considera como posiblemente erróneas por la confusión de Cosmocerca ornata con otras especies helmínticas.

Igualmente cabe significar que las citas de los hospedadores procedentes de la Península Ibérica deben ser tenidas por incorrectas pues, según los actuales conocimientos en herpetología, Rana esculenta no penetró en Iberia y Rana temporaria sólo se extiende por el norte peninsular, siendo Rana perezi el único Anuro RANIDAE cuya corología abarca la totalidad de la Península Ibérica y por lo tanto el hospedador presumiblemente examinado por BALLESTEROS-MARQUEZ (loc. cit.), LOPEZ-NEYRA (1947) y RODRIGUES, RODRIGUES & CRISTOFARO (1973 b).

En cuanto a datos sobre la ecología de esta especie, LEES (1962) constata la variación sufrida por la frecuencia de parasitación de Cosmocerca ornata, señalando que el porcentaje de hospedadores parasitados es superior en invierno y en primavera que en otoño, siendo ésta mucho menor en el verano, comprobando a su vez la nula influencia del sexo del hospedador respecto de la frecuencia de infestación por parte de este parásito. La explicación sugerida a estos hechos se basa (LEES, loc. cit.) en que la sequía de los meses de verano podría dificultar la supervivencia de las larvas infectivas, ubicadas en el suelo, disminuyendo así el número de hospedadores parasitados por este helminto.

CICLO VITAL

Respecto al tipo de ciclo vital de Cosmocerca ornata, CHABAUD (1955) afirma que los miembros de la familia COSMOCERCIDAE, los más primitivos de los Ascáridos, presentan en general ciclos monoxenos, con larvas infectivas localizadas en el suelo tal como se ha indicado en el apartado anterior.

Oxysomatium brevicaudatum (Zeder, 1800) Railliet et Henry, 1916

Hospedador: Rana iberica; F: 19,23%; D: 3,8

Rana temporaria; F: 19,01%; D: 13,58

Microhábitat: Intestino

Estaciones: San Pedro de Alcántara, (R.i.); Laguna Grande, (R.i.); Cinco Lagunas, (R.i.); Prado de las Pozas, (R.i.); Santa Fe del Montseny, (R.t.); Bellver, (R.t.)

Frecuencia total: 19,09%

Densidad total: 9,91

MORFOLOGIA

Helminthos de tamaño medio, con la cutícula estriada transversalmente y provistos, ambos sexos, de unas estrechas alas laterales.

En visión apical puede apreciarse la existencia de una abertura oral de sección triangular bordeada por tres labios, sobre los que se encuentran ubicadas cuatro grandes papilas y dos anfidios. Tras una reducida cavidad bucal, que incluye tres proyecciones denticulares, se observa un largo esófago, dividido en una asimismo larga faringe y el esófago propiamente dicho, rodeado por el anillo nervioso aproximadamente hacia la mitad de su longitud y provisto de un itsmo y un bulbo esofágico, por delante de los

	♂♂	♀♀
Longitud	4,6-5,8(5)	4,4-6,8(5,3)
Anchura	276-306(296)	316-531(398)
Esófago	582-864(685)	664-725(706)
Bulbo	104-122x88-120 (110x103)	102-143x92-153 (120x119)
A.nerv.-ext.an.	296-400(356)	347-459(397)
P.excr.-ext.ant.	429-624(520)	500-633(547)
Vulva-ext. ant.		2,6-3,8(3,3)
Ano-ext.caudal		153-240(199)
Espículas	1,3-4,3(2,9)	
Huevos		52-60x42-46 (55x44)

Fig. 3.95 Medidas de Oxysomatium brevicaudatum obtenidas a partir de cinco ejemplares macho y cinco hembra (Longitud en mm, el resto en μ m).

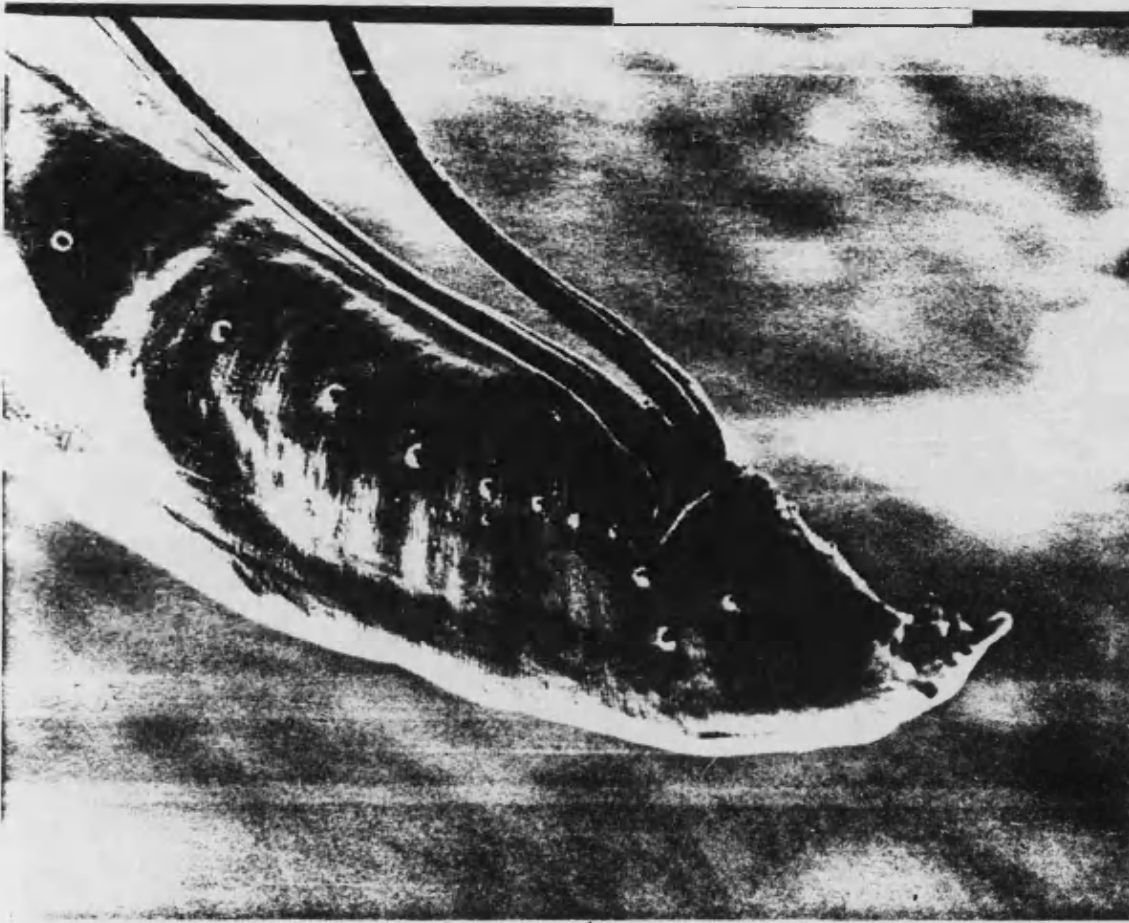


Fig. 3.96 Microfotografía electrónica de barrido del extremo caudal de un macho de *Oxsomatium brevicaudatum* (Barra de escala = 100 μ m).

cuales el poro excretor se abre al exterior. El intestino, que finaliza en un corto recto, desemboca al exterior cerca del extremo posterior del cuerpo, ofreciendo la cola, que se extiende a continuación, una morfología cónica y pequeñas dimensiones.

Las hembras de esta especie, cuya vulva está localizada ecuatorialmente, son anfidelfas, disponiéndose los ovarios pre y postvulvar respectivamente, estando los úteros repletos de pequeños y muy numerosos huevos larvados que deben atravesar una no muy desarrollada vagina antes de su salida al exterior.

Los machos poseen abundantes papilas caudales pareadas, de situación pre y postcloacal y mayor tamaño que las somáticas, dos espículas de una enorme longitud y aspecto delicado y un gubernáculo de forma trian-

gular bien esclerotizado.

DISCUSION SISTEMATICA

La nominación genérica Oxysomatium Railliet et Henry, 1916 fué propuesta para sustituir la de Oxysoma Schneider, 1866 por hallarse ésta última preocupada, considerando RAILLIET & HENRY (1916 a) como especie tipo del género a Oxysomatium brevicaudatum. En este mismo año, RAILLIET & HENRY (1916 b) clasifican a Fusaria brevicaudata Zeder, 1800 en el género Aplectana Railliet et Henry, 1916, asignando, en contra de las normas del C.I.N.Z., a Oxysomatium brevicaudatum la denominación de Oxysomatium longispiculum para evitar posibles confusiones entre ambas especies.

A pesar de que BAYLIS (1927) y TRAVASSOS (1931 a) señalan la posible identidad entre Aplectana brevicaudata y Oxysomatium brevicaudatum, BALLESTEROS-MARQUEZ (1945) establece el nuevo género Neoxysomatium designando como tipo de éste a Fusaria brevicaudata Zeder, 1800. Este nuevo género Neoxysomatium Ballesteros-Marquéz, 1945 sensu Hartwich, 1975, es aceptado por CHABAUD (1978), segregándose de Oxysomatium por la existencia en los helmintos pertenecientes al primero de ellos de alas laterales. Posteriormente, BAKER (1980 b) no acepta esta dualidad genérica y, tras el estudio de abundante material, enmienda la diagnosis de Oxysomatium sinonimizándolo con éste Neoxysomatium e incluyendo en este táxon aquellos Cosmocércidos anfidélficos provistos de alas laterales y de papilas somáticas.

Por nuestra parte, tras la revisión bibliográfica efectuada, hemos recopilado las siguientes sinonimias de esta especie vermidiana:

- Fusaria brevicaudata Zeder, 1800
- Ascaris brevicaudata (Zeder, 1800) Rudolphi, 1802
- Oxyuris brevicaudata (Zeder, 1800) Dugès, 1926 nec. Dujardin,
- Heteracis brevicaudata (Zeder, 1800) Diesing, 1862 nec. 1845
- Oxysoma brevicaudata (Zeder, 1800) Schneider, 1866 Dujardin,
- Aplecta brevicaudata (Zeder, 1800) Railliet et Henry, 1916 1845
- Aplectana brevicaudata (Zeder, 1800) Railliet et Henry, 1916
- Neoxysomatium brevicaudatum (Zeder, 1800) Ballesteros-Marquéz,
- Oxysomatium longispiculum Railliet et Henry, 1916 1945
- Oxysoma contortum Linstow, 1906

Oxysomatium contortum (Linstow, 1906) Baylis, 1927
Aplectana contorta (Linstow, 1906) Yorke et Maplestone, 1926
Neoxysomatium contortum (Linstow, 1906) Ballesteros-Marquéz,
1945

BAKER (1980 b) justifica la sinonimización de Oxysoma contortum con Oxysomatium brevicaudatum por la presencia en éste de espículas muy largas y conspicuas y por la reducida longitud de la cola de estos helmintos. Estos caracteres morfológicos unidos a la detección de los Nematodos en cuestión en un hospedador, Bufo bufo, y en unas localidades, los Balcanes y Grecia, en las que no es extraño observar Oxysomatium brevicaudatum, son juzgados por el autor canadiense como suficientes para afirmar la identidad específica de ambos, a pesar de que la descripción original de estos vermes no fuese efectuada de modo detallado.

La desmesurada longitud espicular, más de 1 milímetro, presentada por los machos de Oxysomatium brevicaudatum, permite separar, según BAKER (1980 b), esta especie helmíntica de sus dos congénéricas, Oxysomatium caucasicum (Sharpilo, 1974) Baker, 1980, con espículas menores de 500   m, y Oxysomatium dollfusi Baker, 1980, de espículas inferiores a 225   m, sin que hayan sido observadas disimilitudes significativas en otros aspectos morfológicos.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Si bien Oxysomatium brevicaudatum es un parásito eminentemente de Anfibios, tanto Anuros como Urodelos, ha sido citado también en ocasiones a partir de Reptiles, tanto por TRAVASSOS (1931 b) de Anguis fragilis como por BAKER (loc.cit.) de Natrix natrix y Ophiosaurus apodus.

Por lo que a su corología se refiere, según BAKER (loc.cit.), las citas de esta especie vermidiana llevadas a cabo por WALTON (1927) en Norteamérica y por KHALIL (1932) en Africa, deben ser confirmadas, circunscribiéndose el área de distribución de este helminto al continente europeo. En este mismo sentido, GRABDA-KAZUBSKA (1985) afirma que la presencia de Oxysomatium brevicaudatum únicamente ha sido confirmada de Europa y Africa, pero no en los restantes continentes.

Sin embargo, la distribución en el Viejo Continente de los Nema-

todos estudiados afecta a la práctica totalidad de su territorio. Así, son observados por TRAVASSOS (1931 b) en Rusia, Alemania y Grecia, por HRISTOVSKI & LEES (1973) en Yugoslavia, por PLASOTA (1969) en Polonia, por SCHAD *et al.*, (1960) en Turquía, por ANDRE (1912) en Suiza, por FRANDSEN (1974) en Dinamarca, por BAKER (1980 b) en Inglaterra y por BAILLENGER & CHANSEAU (1954), CHABAUD & CAMPANA-ROUGET (1955), DOLLFUS *et al.*, (1961) y COMBES & BATCHVAROV (1976) en Francia. Asimismo, también ha sido detectada la presencia de este Cosmocércido en la Península Ibérica a partir de Salamandra salamandra de Segovia, si bien dicha cita fué llevada a cabo por LOPEZ-NEYRA (1947) bajo la nominación de Neoxysomatium brevicaudatum.

CICLO VITAL

No obstante el desconocimiento del ciclo biológico de la especie que nos ocupa, podemos suponer, siguiendo a CHABAUD (1955), que se trata de un ciclo monoxeno cuya fase larvaria preinfestante se desarrolla en el suelo al igual que ocurre con los restantes Cosmocércidos.



Fig. 3.97 Localización de las estaciones de muestreo en las que ha sido detectado Oxysomatium brevicaudatum.

Aplectana macintoshii (Stewart, 1914) Karve, 1927

Hospedador: Rana temporaria; F: 12,92%; D: 5,03

Rana perezi; F: 10,33%; D: 7,36

Microhábitat: Intestino

Estaciones: Bujaruelo, (R.t.); Candanchú, (R.t.); Selva de Oza, (R.t.); Nava-sa, (R.p.); Acequia C.I.B.I.M.A., (R.p.); Zona de Cubetas natura-les, (R.p.); Canal del Norte, (R.p.); Acequia del Pont de Pi-tarch, (R.p.); Zona de Ullols, (R.p.); Camino Cantarrana, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Puebla de Farnals, (R.p.); Canal de la Al-bufera, (R.p.); Acequia de Vall, (R.p.); Les Bases, (R.p.); Pas Po-drit, (R.p.); Acequia de la Chunsá, (R.p.); La Malva, (R.p.); Ace-quia del Riguét, (R.p.); Ermita de los Santos de la Piedra, (R.p.); Acequia Allargats, (R.p.); Camí de Rabasdes, (R.p.); Acequia de Vilches, (R.p.); Racons, (R.p.); Acequia del Caño, (R.p.); Safa-ri, (R.p.); Orihuela, (R.p.); Catral, (R.p.); Monforte del Cid, (R.p.); Elche, (R.p.); Dolores, (R.p.); San Miguel de Salinas, (R.p.); Torrevieja, (R.p.); Guardamar del Segura, (R.p.); Moralet, (R.p.); Tangel, (R.p.); Alicante, (R.p.); Torrellano, (R.p.); Villafranqueza, (R.p.); Orcheta, (R.p.); Jalón, (R.p.); Cabo la Nao, (R.p.); Ibi, (R.p.); Castell de Castells, (R.p.); Alcoy, (R.p.); Benilloba, (R.p.); Beniarrés, (R.p.); Castalla, (R.p.); Ares, (R.p.); Jijona, (R.p.); Tibi, (R.p.); Benifato, (R.p.); Punta del Hidalgo, (R.p.); Valle del Muluya, (R.p.); Berkana, (R.p.)

Frecuencia total: 10,80%

Densidad total: 6,85

MORFOLOGIA

Nematodos de reducido tamaño con la cutícula surcada por es-trías transversas a lo largo de toda la superficie corporal, pequeñas papilas somáticas y alas laterales que recorren la totalidad de los flancos del hel-minto.

La abertura oral está rodeada por tres grandes labios portadores de cuatro papilas, asimismo de gran tamaño, dos de ellas subdorsales y dos subventrales. Los anfidios son pequeños y se disponen algo externamente respecto de las papilas.

A la cavidad bucal, que es muy pequeña, le sigue un esófago, con una porción faríngea relativamente corta y, a ésta un bulbo esofágico de morfología ligeramente piriforme, por delante del cual se ubican poro excretor y anillo nervioso.

En las hembras, que presentan unas dimensiones considerablemen-

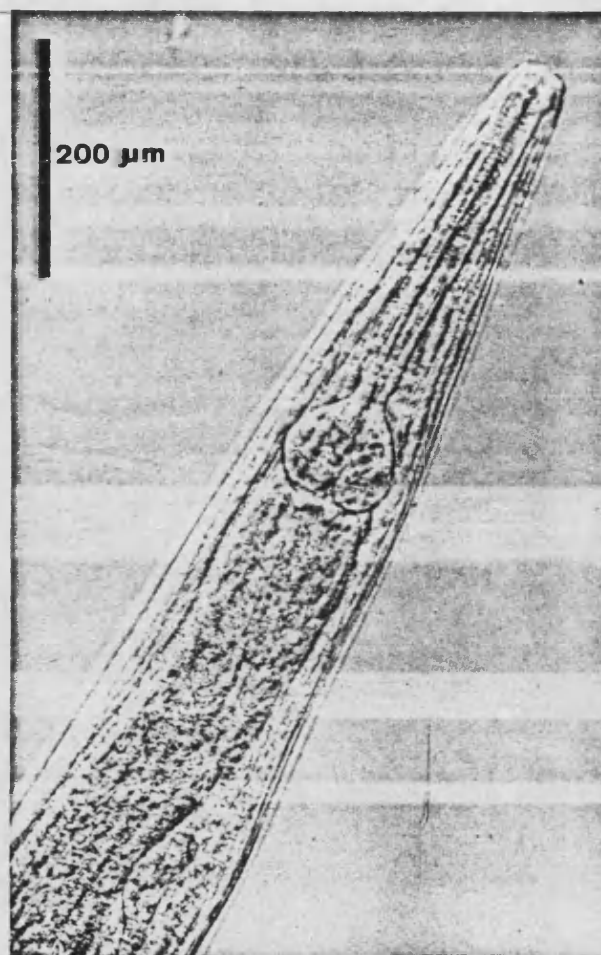


Fig. 3.98 Microfotografía de contraste interferencial de la extremidad anterior de una hembra de Aplectana macintoshii procedente de Rana perezii

Fig. 3.99 Medidas de Aplectana macintoshii obtenidas a partir de once ejemplares macho y once hembra. Todas las medidas en μm .

	♂♂	♀♀
Longitud	1082-1613(1274)	2625-4050(3445)
Anchura	112-225(155)	225-325(271)
Esófago	159-264×20-31(217×22)	398-449×31-51(420×39)
Bulbo	42-53×40-58(48×49)	87-111×95-113(97×103)
Cloaca-ext. post.	174-286(226)	
Vulva-ext. ant.		1325-2205(1619)
Huevos		66-145×53-90(97×66)

te mayores que los machos, la vulva se localiza aproximadamente en la mitad del cuerpo, siendo ambos ovarios de disposición prevulvar y conteniendo, en los úteros de los especímenes grávidos, un gran número de huevos larvados. La cola sufre modificaciones con el grado de madurez de los ejemplares, adquiriendo un aspecto más o menos ensanchado en su porción proximal y siendo su extremo distal siempre apuntado.

La cola de los machos es larga, delgada y está provista de abundantes papilas, difícilmente distinguibles de las somáticas, variables en número y disposición y careciendo algunas de ellas de su par. Sus espículas están bien esclerotizadas, terminando en una punta aguzada siendo el gubernáculo pequeño y poco esclerotizado.

DISCUSION SISTEMATICA

Desde que RAILLIET & HENRY (1916 b) crean el Aplecta (= Aplectana) y lo incluyen junto a los géneros Cosmocerca Diesing, 1861; Falcaustra Lane, 1915; Amblyonema Linstow, 1898; Isakis Lespes, 1856 y Carnoya Grison, 1898 en la cuarta sección de la familia OXYURIDAE Cobbold, 1864, basándose en la posesión de dos espículas iguales y una pieza esclerotizada accesoria, la sistemática del género Aplectana y, en general, la de todas las especies helmínticas afines ha estado sometida a un cierto confuisionismo. Son YORKE & MAPLESTONE (1926, in TRAVASSOS, 1931) los que proponen la división de los OXYURIDAE en dos subfamilias, COSMOCERCINAE Railliet, 1916 en la que incluyen Aplectana entre otros géneros y OXYSOMATIINAE Railliet, 1916 en función de la presencia o ausencia de gubernáculo. Este criterio de clasificación no es aceptado por TRAVASSOS (1931) quien señala que el gubernáculo puede presentar desarrollos diferentes, estando reducido e incluso ausente en el género Aplectana. Es este mismo autor el que considera a los COSMOCERCIDAE como una familia independiente dentro de los OXYURATA Skrjabin, 1923 SUBULUROIDEA Travassos, 1930. DOLLFUS et al. (1961) difieren de la opinión de TRAVASSOS (loc. cit.) e incluyen a la familia COSMOCERCIDAE en la superfamilia COSMOCERCOIDEA Skrjabin et Shikhobalowa, 1951 orden RHABDITIDA Chitwood, 1933. A pesar del confuisionismo ya comentado, actualmente la

mayoría de los autores, entre los que cabe destacar a CHABAUD (1957) y BAKER (1980, 1981, 1984), se muestran de acuerdo en la inclusión de la familia COSMOCERCIDAE en el orden ASCARIDIDA (Skrjabin, 1915) si bien, no faltan los autores que, como MASI-PALLARES et al. (1973), consideran todavía al género Aplectana como un miembro de los OXYURIDAE.

Aplectana macintoshii, es en opinión de BAKER (1980), un helmineto fácilmente distinguible de las restantes especies congénéricas europeas debido a caracteres tales como la existencia de una musculatura cefálica, la reducción en el número de papilas cefálicas, la presencia en el esófago de una porción faríngea ancha y corta, y a la estructura del extremo caudal del macho que presenta varias papilas postcloacales de disposición característicamente impar. A pesar de que estos caracteres morfológicos que tipifican a Aplectana macintoshii, existe, en opinión de BAKER (1980), una leve variabilidad intraespecífica, que, según este autor ha llevado a la errónea descripción de nuevas especies como es el caso del Cosmocercido descrito por RODRIGUES, RODRIGUES & CRISTOFARO (1973 b), Aplectana varelai Rodrigues, Rodrigues et Cristofaro, 1972, que BAKER (loc. cit.) considera sinónimo de Aplectana macintoshii. Además de ésta hemos podido compilar las siguientes sinonimias:

- Oxysoma macintoshii Stewart, 1914
- Oxysomatium macintoshii (Stewart, 1914) Karve, 1927
- Oxysomatium macintoshii kirtipuri Singh, 1969
- Oxysomoides macintoshii (Stewart, 1914) Walton, 1927
- Stewartia macintoshii (Stewart, 1914) Rao, 1977
- ? Aplectana agubernaculum Gupta, 1960
- ? Aplectana asiatica Gupta, 1960
- ? Oxysomatium anurae Biswas & Chaturvedi, 1963
- ? Oxysomatium stomatici Biswas & Chaturvedi, 1963
- Oxysomatium brevispiculum Yven, 1965
- ? Neoxysomatium longicaudatum Ali & Ilyas, 1969
- Oxysomatium punctatum Walton, 1933
- Neyraplectana punctata (Walton, 1933) Skrjabin, Schikhobalova & Lagodovskaja, 1961
- Nematoxys commutatus R. sensu Scheneider, 1866
- Ascaris commutata Diesing, 1851 sensu Claparède, 1959
- Neyraplectana schneideri (Travassos, 1931) Ballesteros-Marquez, 1945
- Oxysomatium schneideri (Travassos, 1931) Kozlovskaja, 1960
- ? Aplectana stromi Travassos, 1931
- Aplectana varelai Rodrigues, Rodrigues et Cristofaro, 1972
- Raillietnema praeputiale (Skrjabin, 1916) Semenov, 1929
- Neorailletnema praeputiale (Skrjabin, 1916) sensu Kozak, 1969

Aplectana acuminata (Schrunk, 1788) sensu Hartwich, 1975
Oxysomatium minutum Rasheed, 1965

Con el fin de evitar posibles confusionismos, es necesario señalar que Aplectana longicaudata Walton, 1929 ha sido recientemente sinonimizado por BAKER (1985) con Raillietnema longicaudata (Walton, 1929) constituyendo ésta una especie independiente de Neoxysomatium longicaudatum Ali & Ilyas, 1969, puesto en sinonimia con Aplectana macintoshii por BAKER (1980 a).

La elevada cantidad de nombres recibidos por los helmintos objeto de estudio ha estado, sin duda favorecida por la controversia establecida entre los distintos autores (MIRANDA, 1924; BAYLIS & DAUBNEY, 1926; YORKE & MAPLESTONE, 1926; BAYLIS, 1927; TRAVASSOS, 1931 b; BALLESTEROS-MARQUEZ, 1945) que creen en la validez e independencia de los géneros Aplectana Railliet et Henry, 1916 y Oxysomatium Railliet et Henry, 1916 y los que opinan que las diferencias señaladas entre éstos únicamente tienen valor específico, (HARWOOD, 1930; HSÜ & HOEPPLI, 1933; WALTON, 1941; BRENES & BRAVO-HOLLIS, 1959; FOTEDAR, 1960), por lo que Oxysomatium tiene prioridad a causa de su mayor antigüedad y Aplectana debe caer en sinonimia con el anterior.

No obstante, en la actualidad la controversia señalada ha quedado dilucidada por completo tras los trabajos de CHABAUD (1978) y los de BAKER (1980 a, 1980 b), tras los cuales el género Aplectana ha quedado constituido por un elevado número de especies, cuya diferencia fundamental con los miembros del género Oxysomatium reside en la posición prevulvar de ambos ovarios en las primeras frente a la anfidelfia de los segundos.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

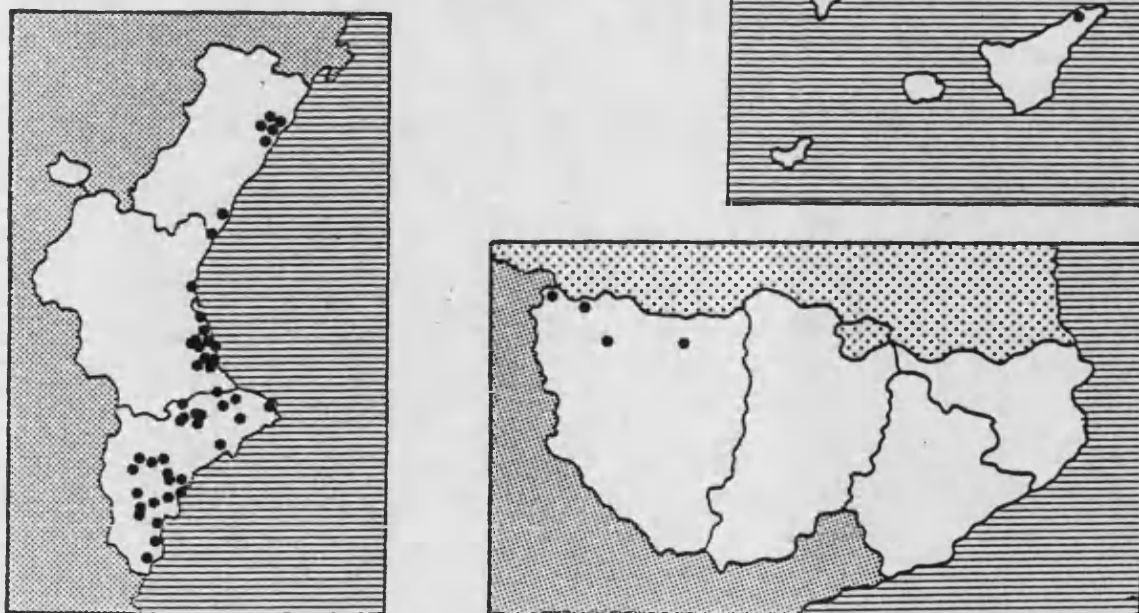
La corología de Aplectana macintoshii parece circunscribirse a los continentes Europeo, Asiático y Africano, puesto que no ha sido posible la obtención de cita alguna procedente de América u Oceanía.

La distribución pan-africana de Aplectana macintoshii señalada por BAKER (1981 a) se confirma tras sus propias citas procedentes del sur de África, las de BAYLIS (1929, 1930) de Tanzania y del Sahara respectiva-

mente, la de RASHEDD (1965) del Camerún y la presente procedente del área nororiental de Marruecos, coincidiendo esta especie vermídiana en su reparto geográfico por Africa y el lejano Oriente con otro Nematodo, Oswaldocruzia hoepli, Hsü, 1935, parásito asimismo de Ránidos, Bufónidos y otros Anfibios (BAKER, 1981 b), cuyas referencias asiáticas se deben a TRAVASSOS (1931 b) en la India y a BAKER (1980 a) en Malasia, China, Taiwan y Filipinas. Por último, por lo que se refiere a las detecciones de Aplectana macintoshii en el continente europeo, se refieren a los trabajos de TRAVASSOS (loc. cit.) en Rusia y Alemania, KOZAK (1969) en Checoslovaquia, SCHAD et al. (1960) en Turquía, RODRIGUES, RODRIGUES & CRISTOFARO (1973 b) en Portugal, BAKER (1980 a) en Francia e Inglaterra y NAVARRO (en prensa) en España.

Debido al gran número de hospedadores susceptibles de ser afectados por este Cosmocércido, que sobrepasa la treintena, no hemos juzgado conveniente su enumeración, únicamente significaremos que se trata de un parásito de Anfibios, fundamentalmente de Ránidos y Bufónidos, que sólo excepcionalmente puede ser albergado por algún Reptil.

Fig. 3.100 Localización de las estaciones de muestreo donde ha sido detectado Aplectana macintoshii.



CICLO VITAL

A pesar de no existir trabajos concretos referentes al ciclo biológico de esta especie vermidiana podemos suponer, por su pertenencia a la familia COSMOCERCIDAE, que éste sea un ciclo monoxeno, con larvas (CHABAUD, 1971) de vida libre del tipo strongyloide primitivo, cuya tasa preinfectiva libre se extienda hasta el tercer estadio larvario (PETTER & CHABAUD, 1971).

Spiroxys sp. (larvae)

Hospedador: Rana perezii; F: 1,57%; D: 16,58

Microhábitat: Quistes en las serosas intestinales

Estaciones: Acequia de Closa, (R.p.); Finca de Peña, (R.p.); Corinto, (R.p.);
El Molinell, (R.p.); Safari, (R.p.); Valle del río Muluya, (R.p.)

Frecuencia total: 1,57%

Densidad total: 16,58

En el interior de quistes blanquecinos adosados a la pared externa del estómago e intestino de Rana perezii se alojaban unos pequeños Nematodos, en fase larvaria, los cuales, tras el estudio de sus caracteres morfoanatómicos, fueron adscritos al género Spiroxys Schneider, 1886 sin que, por el momento, sea posible su determinación a nivel específico al carecer por completo de datos referentes a la morfología de su estado adulto.

La cutícula de los Nematodos obtenidos se encuentra estriada transversalmente a lo largo de toda su superficie, si bien dicha estriación es marcadamente más patente en la región posterior del cuerpo. Su extremidad anterior está constituida por dos grandes pseudolabios profundamente trilobulados en los cuales es fácilmente observable la presencia de dos papilas dispuestas a los lados de cada lóbulo central. El estoma está conformado por gruesas paredes y posee, en visión dorsal, un aspecto hexagonal, tal como señalan GROSCHAFT & BARUS (1970) en sus especímenes, que fueron colectados a partir de Crocodylus rhombifer en Cuba.

Respecto al esófago, éste está integrado por dos regiones, una parte anterior muscular y una posterior glandular más larga y voluminosa, en cuyo punto de unión se encuentra el anillo nervioso. Tras dicho esófago se dispone el intestino, el cual desemboca, por medio de un corto recto en el ano, a partir del cual se observa la cola, no demasiado larga y de morfología cónica.

La determinación de los Nematodos obtenidos hasta el nivel genérico ha sido realizada, siguiendo las directrices marcadas por CHITWOOD & WEHR (1934) y por GROSCHAFT & BARUS (1970) en base a características de la porción anterior de su cuerpo tales como las peculiaridades circumorales, orales y esofágicas descritas con anterioridad.

Son varios los autores (SCHAD, KUNTZ & WELLS, 1960; COY-

Fig. 3.101 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de Spiroxys sp. (larvae).



OTERO & BARUS, 1979; RIGINKOV, SHARPILO & SEUCHENKO, 1980; COY-OTERO & LORENZO-HERNANDEZ, 1982; SHARPILO, 1983), que han referenciado la presencia de formas larvarias pertenecientes al género Spiroxys en Anfibios o Reptiles, coincidiendo la mayor parte de ellos en su presumible adscripción específica a Spiroxys contortus (Rudolphi, 1819) Schneider, 1866, parásito habitual de tortugas de agua dulce cuyo ciclo vital requiere necesariamente del concurso de un Copépodo, como Cyclops sp., que ingiera las larvas recién salidas del huevo y, facultativamente, de pequeños Vertebrados, como Peces, Anfibios o Reptiles que actúan como hospedadores de reencapsulamiento (CHABAUD, 1965) u hospedadores euparaténicos de transmisión (BARUS & RISAVY, 1973).

Por nuestra parte, si bien carecemos de datos referentes a la presencia en la Península Ibérica y en Marruecos de Nematodos adultos pertenecientes al género que nos ocupa, sí podemos afirmar, tras el estudio efectuado sobre la fauna acompañante de los distintos enclaves prospectados, la presencia de galápagos en la totalidad de las áreas de muestreo en que ha sido detectado este helminto, no existiendo por lo tanto óbice para suponer la viabilidad de estas larvas presumiendo el discurrir habitual del ciclo biológico de este helminto en aquellos lugares.

Unicamente nos resta hacer mención aquí al hecho de haber detectado a partir esta vez de Rana iberica, un ejemplar de NEMATODA SPIRURIDA cuya adscripción a un taxón inferior al mencionado no resulta posible debido al deteriorado estado de su porción oral, si bien la configuración de su sección esofágica permite su indudable inclusión en el mismo. Este dato parece sugerir una cierta habitualidad en la parasitación por parte de Spirúridos de diversos Anfibios Anuros, al menos en las áreas muestreadas.

Spirocerca lupi (Rudolphi, 1819) Chitwood, 1933 (larvae)

Hospedador: Rana perezii; F: 0,13%; D: 31
Microhábitat: Quistes en las serosas intestinales
Estaciones: Valle del Muluya, (R.p.)
Frecuencia total: 0,13%
Densidad total: 31

SPIRURIDAE de color blanquecino similar al del quiste en el que se encontraban encerrados, con la cutícula marcada por abundantes estrías transversas.

La abertura oral, de situación apical y morfología hexagonal se encuentra rodeada por un círculo interno de seis pequeñas papilas y dos formaciones labiales, dorsal y ventral respectivamente flanqueada por un círculo externo de cuatro papilas. Los anfidios se ubican, ligeramente exteriores respecto a estas últimas papilas, a ambos lados de la región oral.

A la faringe, que es relativamente corta, cilíndrica y sin rugosidades, le sigue un esófago muscular, asimismo corto, sobre el que puede visualizarse el anillo nervioso, y tras el que se encuentra el esófago glandular de mayores dimensiones que el anterior, que se continúa con el intestino, el cual finaliza cerca del extremo posterior del cuerpo, abriéndose al exterior por medio de un ano a través de un bien patente recto en cuyos márgenes se aprecia la existencia de las glándulas anales.

La cola, no demasiado larga, se halla rematada por un pequeño mucrón provisto de abundantes papilas.

La adscripción de los helmintos objeto de estudio a la especie Spirocerca lupi ha sido posible, fundamentalmente, tras el detallado estudio de su región oral, y especialmente de la disposición y número de sus papilas. En efecto, nuestros Nematodos coinciden en sus caracteres morfológicos, por un lado con las descripciones que de la mencionada especie efectúan BARUS & TENORA (1970), SHARPILO (1976) y RIGINKOV, SHARPILO & SCHEVCHENCKO (1980) y por otro con la disposición de las estructuras orales larvarias señalada por CHITWOOD & WEHR (1934).

Si bien el status taxonómico a nivel específico del verme que nos ocupa parece ser claro, a tenor de la única sinonimia que ha sido posi-



Fig. 3.102 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de Spirocerca lupi (larvae)

ble obtener, Spirocerca sanguinolenta (Rudolphi, 1819) Railliet et Henry, 1911, el familiar no lo es tanto, habiendo sido englobados los antedichos animales entre los THELAZIIDAE Railliet, 1916 por CHITWOOD & WEHR (loc. cit.), entre los SPIRURIDAE Oerley, 1885 por CHABAUD (1965) y, actualmente, entre los SPIROCERCIDAE (Chitwood et Wehr, 1932) en opinión de CHABAUD (1975).

Spirocerca lupi determina la espirocercosis canina, muy frecuente en algunos países cálidos como Marruecos, de donde proceden nuestras detecciones y los propios del sur de Europa (CHABAUD, 1965), habiendo sido citada la presencia de la forma adulta en la Península Ibérica en varios hospedadores del orden CARNIVORA, tales como lince, zorros, perros y lobos (CORDERO del CAMPILLO et al., 1980), transcurriendo su ciclo vital a través de un gran número de Coleópteros coprófagos, en los cuales las larvas se encapsulan aguardando la ocasión de alcanzar el hospedador definitivo. Es conocida una gran variedad de hospedadores de reencapsulamiento, citándose formas larvarias en rapaces nocturnas (MYERS et al., 1962), en diversos murciélagos (BARUS & TENORA, 1970; BARUS, 1973) y también en Anfibios y Reptiles (SHARPILO, 1976; RIGINKOV et al., 1980) haciendo notar su característico cosmopolitismo BARUS (loc. cit.). No obstante la abundancia de hospedadores de reencapsulamiento referenciados, SHARPILO (1983) afirma que la infestación de los definitivos por medio de estos reservorios es un fenómeno de segundo orden que implica cambios en las cadenas tróficas de los animales, por lo que no nos parece posible que los mencionados hospedadores intermediarios puedan potenciar con su intervención la viabilidad de esta especie vermiciana de un modo efectivo.

Acuaria sp. (larvae)

Hospedador: Rana perezii; F: 0,13%; D: 3
Microhábitat: Quistes en las serosas intestinales
Estaciones: Camino Cantarrana (R.p.)
Frecuencia total: 0,13%
Densidad total: 3

En la cavidad corporal de un único ejemplar de Rana perezii se detectó la presencia de unos Nematodos en fase larvaria ubicados en el interior de quistes redondeados, aplanados y de color pardo-rojizo cuyo examen permitió su determinación no más allá del nivel genético por cuanto estas larvas no resultaron poseer características morfoanatómicas suficientes como para concretar su adscripción específica. La morfología de estos ejemplares indica su pertenencia al género Acuaria Bremser, 1811, a causa de la posesión de caracteres tales como los dos pseudolabios existentes en la extremidad anterior, la cápsula bucal larga y estrecha que comunica por su extremo posterior con el esófago, el cual se encuentra dividido en dos partes bien diferenciadas, una anterior muscular y otra posterior glandular y, sobre todo, la ornamentación cuticular cefálica consistente en dos cordones longitudinales que se extienden hasta las proximidades de la terminación de la cavidad bucal.

En efecto, siguiendo a CHABAUD (1974), los caracteres anteriormente señalados nos conducen a la superfamilia ACUARIOIDEA y a la familia ACUARIIDAE Railliet, Henry et Sissof, 1912, única incluida en la superfamilia y a la que, de acuerdo con CHITWOOD & WEHR (1934), podemos, sin duda, adscribir nuestros ejemplares.

Como ya hemos indicado, es principalmente la posesión de cordones cuticulares de posición cefálica la que permite la inclusión de los ejemplares objeto de estudio en la subfamilia ACUARIINAE ya que esta característica es propia y exclusiva de dicha subfamilia. La disposición de estos cordones cuticulares, que se extienden longitudinal y no transversalmente, así como la longitud de los mismos, nos conduce directamente a la subfamilia ACUARIINAE Railliet, Henry et Sissof, 1912 y más concretamente al género Acuaria Bremser, 1811 (CHABAUD, 1956).

Fig. 3.103 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de Acuaria sp. (larvae).



La detección de larvas de Nematodos Spirúridos en sentido amplio a partir de herpetos no parece haber sido frecuente en la cuenca occidental del mediterráneo y hasta hace poco tiempo no se había señalado su presencia en Reptiles de la Península Ibérica (ROCA, et al., 1986). La incidencia de estas formas larvarias en Anfibios ha sido (RIGINKOV et al., 1980) puesta de manifiesto en varias regiones de la URSS, pero no en los países de Europa Occidental, lo que confiere especial interés faunístico al presente hallazgo en Rana perezi a pesar de la existencia de referencias previas en la Península Ibérica (LOPEZ-NEYRA, 1947) de helmintos adultos congénéricos observados en diversas Aves.

El ciclo evolutivo de los Spirúridos es un ciclo heteroxeno que incluye uno u, ocasionalmente, dos hospedadores intermediarios. Así, POINAR (1983) señala que la mayoría de especies vive en las paredes del tracto digestivo de los Vertebrados y que utilizan como primer hospedador intermediario Insectos u otros Invertebrados, actuando como hospedador definitivo generalmente un Ave. Según CHABAUD (1954) los huevos son ingeridos por el Invertebrado, eclosionando en el intestino, encapsulándose las larvas en la cavidad general del cuerpo donde sufren dos mudas hasta alcan-

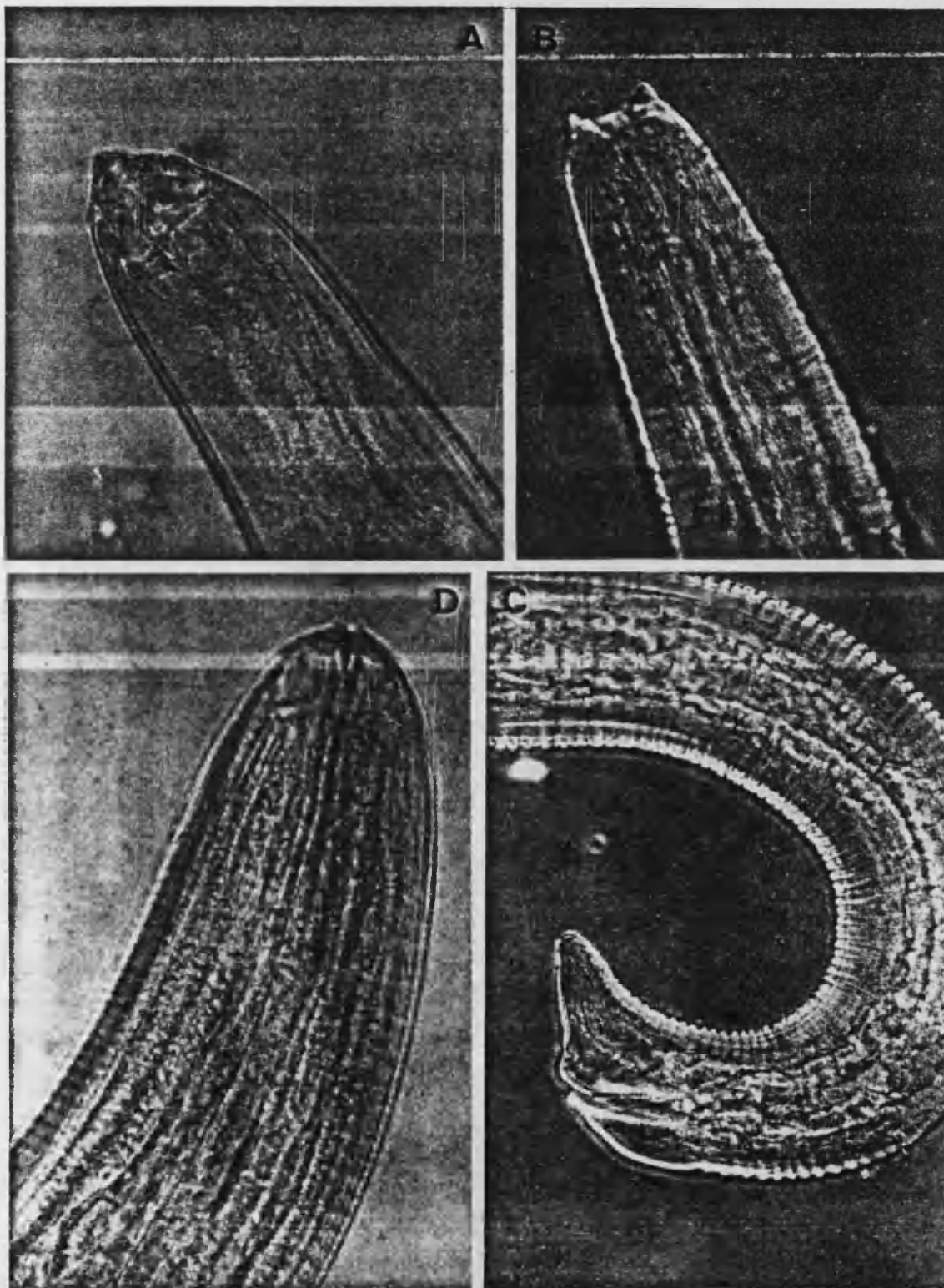


Fig. 3.104 SPIRURIDA gen.spp. (larvae) detectados de Rana perezii procedentes de varias localidades. A) Extremo anterior de Spiroxys sp., B) Extremo anterior de Spirocercia lupi, C) Extremo caudal de Spirocercia lupi y D) Extremo anterior de Acuaría sp.

zar el estadio de larvas tres, o larva infestante.

La obtención a partir de Rana perezii de Acuaria sp. (larvae) debe ser considerada, sin duda, como accidental a tenor del reducido número de ejemplares colectados, tres Nematodos a partir de un solo hospedador. Dicha accidentalidad, mostrada también por las formas larvarias de otros Spirúridos nos induce a pensar que este grupo posee, presumiblemente, una gran plasticidad en sus ciclos vitales y capacidad para afectar a un elevado número de hospedadores intermediarios que pueden actuar como eventuales reservorios (SHARPILO, 1983), u hospedadores de transporte sin que continúe el desarrollo del parásito en ellos.

Icosiella neglecta (Diesing, 1851) Seurat, 1917

Hospedador: Rana perezi; F:2,23%; D: 4,94

Microhábitat: Tejido muscular

Estaciones: Jarandilla de la Vera, (R.p.); Valero, (R.p.); Poyales del Hoyo, (R.p.); Navasa, (R.p.); Camino Cantarrana, (R.p.)

Frecuencia total: 2,23%

Densidad total: 4,94

MORFOLOGIA

Nematodos muy largos, con ambos extremos redondeados y la cutícula, de aspecto delicado, delgada y transparente.

Su visión apical muestra la presencia de una pequeña abertura oral de sección triangular bordeada por un anillo musculoso en cuya periferia se disponen ocho papilas, cuatro medio-medianas, con el aspecto de espinas cefálicas y cuatro latero-medianas, de gran tamaño, entre las que se ubican los dos pequeños anfidios. A esta rudimentaria cavidad bucal le sigue el esófago que se encuentra dividido en una corta porción anterior muscular, sobre la que se sitúa el anillo nervioso, y otra posterior glandular, más ancha y de longitud tan considerable, que puede alcanzar la mitad del cuerpo del animal. Tras él se localiza el intestino que desemboca, muy cerca del extremo posterior del cuerpo, por medio de un corte recto.

Las hembras de esta especie, opistodelfas, albergan en sus úteros, muy desarrollados y formando un gran número de asas y sinuosidades, una enorme cantidad de huevos de reducido tamaño y recubiertos por una delgada membrana vitelina, que salen al exterior por medio de una vulva ubicada en el extremo anterior del cuerpo, tras atravesar una larga y musculosa vagina.

Los machos, de una longitud total algo menor que la de las hembras, tienen el cuerpo ligeramente adelgazado en su extremo posterior, en el que se abre la cloaca muy cerca de la extremidad distal de éste, careciendo el animal tanto de alas como de cualquier otro tipo de ornamentación caudal. Las espículas son disimilares tanto en su forma como en su tamaño, presentando la de mayor longitud una configuración alargada, con alas finamente estriadas transversalmente, mientras que la más corta se en-

Fig. 3.105 Medidas de Icosiella neglecta obtenidas a partir de cinco ejemplares macho y cinco hembra. Todas las medidas en μm .

	♂	♀
Longitud	8050-12.200(9805)	21475-25800 (24080)
Anchura	153-265(192)	316-408(368)
A.nerv.-ext. anterior	178-222(205)	214-277(251)
Vulva-ext. anterior		510-847(657)
Huevos		18-27x14-18 (23x16)
Espíc.mayor	296-343(321)	
Espíc.menor	106-156(132)	

sancha y curva en su porción terminal para poder actuar, como señala DESPORTES (1941), de guía de la anterior al no poseer el verme un gubernáculo.

DISCUSION SISTEMATICA

El conocimiento de los vermes objeto de estudio data probablemente de 1811 puesto que (DESPORTES, 1941) en el Catálogo de los Entozoos del Museo de Viena de esta fecha se referencian unos Nematodos, obtenidos a partir de Rana esculenta, etiquetados como "Filaria sp. d. pell" que fueron denominados posteriormente como Filaria ranae-esculentae.

La ulterior detección de Filaria rubella Rudolphi, 1819 en quistes de mesenterios y paredes del estómago e intestino de ranas, llevó a algunos autores como DUJARDIN (1845) y BLANCHARD (1895) a aceptar la sinonimización con esta especie de Filaria ranae-esculentae, mientras que, por el contrario, DIESING (1851) establece el binomio Filaria neglecta para designar correctamente Filaria ranae-esculentae separándola por lo tanto de Filaria rubella y afirmando una dualidad específica con la que se muestran de acuerdo RAILLIET (1916) y SEURAT (1916). Este último autor (SEURAT, 1917) es quien define el género Icosiella, del que Icosiella neglecta constituye la especie tipo, y para el que ANDERSON (1958) crea la subfamilia ICOSIELLINAE, encuadrada dentro de la familia ONCHOCERCIDAE (Leiper,

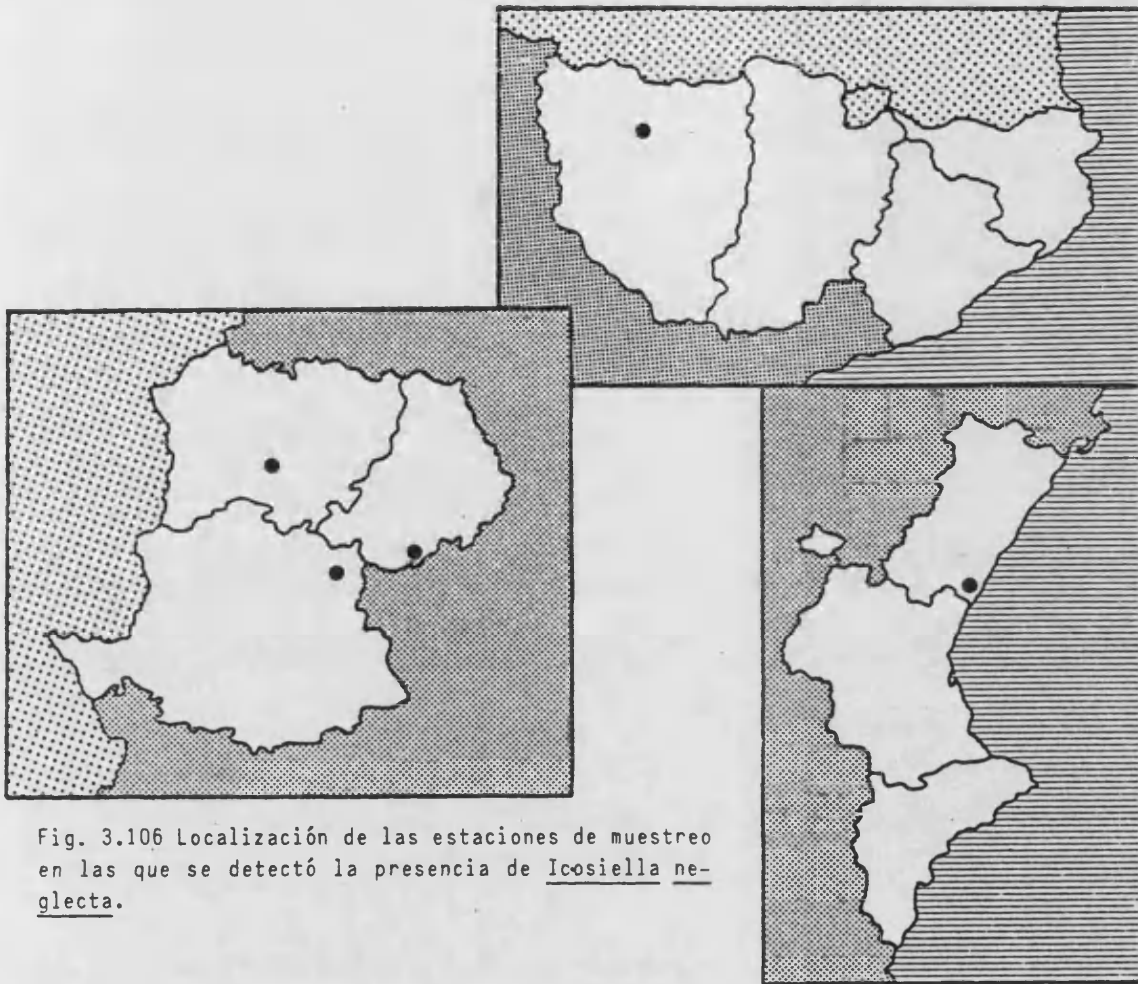


Fig. 3.106 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de Icosiella neglecta.

1911), al asimilar las cuatro papilas cefálicas a papilas medio-medianas, separándolo así de la familia SETARIIDAE Yorke et Maplestone, 1926 de la que formaba parte con anterioridad.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

Icosiella neglecta es un parásito habitual de las ranas verdes que, en ocasiones, ha sido también citado a partir de Rana temporaria (COUTELEN, 1928) y de Discoglossus pictus (CHABAUD & CAMPANA-ROUGET, 1955).

No obstante, el área de distribución de este helminto parece es-

tar más estrechamente ligada a la de su hospedador intermediario Forcipomya velox Winn, 1852 cuyo reparto geográfico coincide a grandes rasgos con el del grupo de ranas de costumbres acuáticas "ranas verdes", hecho éste que favorece la infestación de los mencionados Anuros, minimizando la de otros Anuros fisiológicamente similares.

Exceptuando una sola cita de esta especie vermidiana, referenciada por LOPEZ-NEYRA (1947) y procedente de Rana tigrina de Asia, la totalidad de las restantes han sido realizadas en la región Paleártica. Así, SEURAT (1917) señala su presencia en el norte de Africa, LOPEZ-NEYRA (loc. cit.) en la Península Ibérica, BAILENGER & CHANSEAU (1954), CHABAUD & CAMPANA-ROUGET (1955) y DOLLFUS et al. (1961) en Francia, ROZMAN (1971) y HRISTOVSKI & LEES (1973) en Yugoslavia, VOJTKOVA (1982) en Checoslovaquia y RIGINKOV, SHARPILO & SEVCHENKO (1980) en la U.R.S.S., tras obtener los ejemplares adultos siempre a partir de los tejidos subcutáneos y musculares de sus hospedadores.

CICLO VITAL

Los primeros intentos para desentrañar el ciclo vital de Icosiella neglecta fueron llevados a cabo por PORTA (1912), quien dirigió, erróneamente, la búsqueda del hospedador intermediario hacia las sanguijuelas. Posteriormente, es DESPORTES (1942) quien logra dilucidar completamente este ciclo, al observar como, tras la picadura de ranas parasitadas por parte de Forcipomya velox, se desarrollan en este Ceratopogónido las microfilarias ingeridas junto con la sangre del batracio, hasta su transformación en larvas infestantes, que logran penetrar de nuevo en los Anuros por medio de otra picadura. Este mismo autor, (DESPORTES, loc. cit.) minimiza la actuación de Sycorex silacea como hospedador intermediario de los Nematodos objeto de estudio, a pesar de que también pueden desarrollarse larvas infectivas en estos Insectos, por tratarse de Psicódidos bastante raros en la zona muestreada, descartando por completo la actuación de otros Artrópodos por no evolucionar las microfilarias en ellos.

Acanthocephalus falcatus (Fröhlich, 1788) Lühe, 1911

Hospedador: Rana iberica⁽¹⁾
Rana temporaria; F:1,14%; D: 1,33
Microhábitat: Intestino
Estaciones: Finisterre, (R.i.);⁽¹⁾ Candanchú, (R.t.)
Frecuencia total: 1,14%
Densidad total: 1,33

MORFOLOGIA

Acantocéfalos de cuerpo cilíndrico, redondeado en su extremo posterior, con la cutícula lisa, gruesas paredes y la probóscide, aproximadamente cuadrangular, armada de 12 a 14, siendo este último el número más frecuente, hileras longitudinales de 2 a 4 ganchos cada una de ellas.

La longitud total de uno de los ejemplares macho examinado es de 3,77 mm siendo su anchura máxima de 0,77 mm. Las dimensiones de su probóscide son de 129 µm de longitud y 184 µm de anchura, siendo la del receptáculo que la contiene de 464 µm. Los ganchos, cuyas raíces son netamente más cortas que las hojas presentan tamaños variables siendo las mayores de 50-58 µm de longitud. Por su parte los lemniscos alcanzan a menudo el nivel inferior del receptáculo de la probóscide, siendo su tamaño de 602 µm.

El aparato reproductor está constituido por dos testículos, aproximadamente esféricos y dispuestos en tandem, contactando levemente entre sí, de 562 µm de longitud por 604 µm de anchura. Del extremo posterior de cada uno de ellos parten sendos conductos eferentes los cuales se reúnen posteriormente para formar el vaso deferente común y penetrar en el cirro, tras el cual se encuentra una bolsa muscular que, en alguno de los especímenes obtenidos se hallaba evaginada. Las seis glándulas cementarias, poseen contornos redondeados y se ubican, en grupo, inmediatamente por detrás de los testículos, vertiendo los productos de secreción al canal

(1) En un ejemplar de Rana iberica colectado en Finisterre hemos detectado la presencia de 18 especímenes de Acanthocephalus falcatus. No se ha incluido su Frecuencia ni Densidad por no formar parte este hospedador de las poblaciones incluidas en la presente Memoria.

espermático posibilitando así su acceso al exterior en el momento de la cópula.

El tamaño de los ejemplares hembra colectados es ligeramente superior al de los machos, siendo las dimensiones de una de ellas de 4,8 mm de longitud y 0,925 mm de anchura con la probóscide de 190 μm de longitud por 194 μm de anchura. El número, conformación y disposición de los garfios es similar al anterior comentado, es decir, de 14 hileras longitudinales integradas por 2-4 ganchos cada una de ellas, siendo la longitud de éstos de 63 a 66 μm . Las medidas efectuadas del receptáculo de la probóscide y los lemniscos arrojan una cifra de 647 μm y 643 μm respectivamente.

Las bolas ováricas se encuentran dispersas por el cuerpo del animal al igual que ocurre con los huevos, cuyas dimensiones medias son de 45 μm de longitud por 8 μm de anchura. Dichos huevos acceden al exterior, a través de la campana y el tubo uterino de muy difícil visualización, por medio de la vagina.

DISCUSION SISTEMATICA

La fauna de Acanthocéfalos de los Anfibios paleárticos se encontraba integrada, según PETROCHENKO (1956) por seis especies, tres incluidas en el género Pseudoacanthocephalus Petrochenko, 1956, Pseudoacanthocephalus bufonis (Shiopley, 1903) Petrochenko, 1958, Pseudoacanthocephalus bufonicola (Kostylew, 1941) Petrochenko, 1958 y Pseudoacanthocephalus caucasicus (Petrochenko, 1953) Petrochenko, 1958 y las tres restantes adscritas al género Acanthocephalus Koelreuter, 1771, Acanthocephalus anthuris (Dujardin, 1845) Lühe, 1911, Acanthocephalus falcatus y Acanthocephalus ranae (Schränk, 1788) Lühe, 1911. Posteriormente (VOJTKOVA, 1979) se añade a esta relación Acanthocephalus balcanicus Batchvarov et Combes, 1974 descrito a partir de Triturus cristatus en Bulgaria y Centrorhynchus aluconis (Müller, 1780) Lühe, 1911, si bien de este último helminto únicamente han podido obtenerse fases larvarias en los Anuros parasitados.

Las características anatomomorfológicas de los ejemplares objeto de estudio, que permiten su indudable adscripción al género Acanthocephalus

lus, y en particular aquellas que hacen referencia al número de rangos longitudinales de los garfios de la probóscide y a la cantidad de ganchos que componen cada uno de ellos, los aproximan tanto a Acanthocephalus falcatus, como a Acanthocephalus ranae. De ahí que, en opinión de varios autores, como GASSMAN (1972) y SMYTH W. SMITH (1980), el Acanthocéfaló que nos ocupa haya sido frecuentemente confundida con Acanthocephalus ranae (Schränk, 1788) Lühe, 1911, sobre todo con anterioridad al estudio diferencial respecto a las características morfológicas de ambos helmintos realizado por GRABDA-KAZUBSKA (1962). Dichos aspectos distintivos no sólo hacen referencia al número de ganchos de la probóscide, único factor utilizado hasta el momento para la segregación de ambas especies, sino también a la conformación de los órganos internos del animal.

La adscripción de nuestros especímenes a la especie Acanthocephalus falcatus ha sido realizada, siguiendo las directrices marcadas principalmente por GRABDA-KAZUBSKA (1962), GASSMAN (1972) y CROMPTON & NICKOL (1985), tomando como base sus dimensiones corporales, el número de rangos de garfios de la probóscide, el tamaño de éstos y la morfología de testículos y glándulas cementarias, caracteres todos ellos coincidentes con las descripciones consultadas del mencionado helminto.

COROLOGIA Y ECOLOGIA

La distribución geográfica de Acanthocephalus falcatus se encuentra limitada (PETROCHENKO, 1956; YAMAGUTI, 1963) al continente europeo, donde únicamente ha sido señalado, según VOJTKOVA (1979), en Albania, Checoslovaquia, Polonia y Suiza a partir de numerosos Anfibios como Bufo bufo, Bufo viridis, (BUFONIDAE); Rana esculenta, Rana temporaria, (RANIDAE); Salamandra atra, Triturus vulgaris, Triturus cristatus, Triturus alpestris y Triturus montandoni, (SALAMANDRIIDAE). No obstante, la confusa diagnosis diferencial entre Acanthocephalus falcatus y Acanthocephalus ranae ya comentada ha podido provocar una reducción considerable en el número de citas reales de la especie vermiciana que nos ocupa, si bien, por presentar Acanthocephalus ranae una corología asimismo paleártica resulta obvio que la distribución de éste no puede revasar los límites, ya comen-



Fig. 3.107 Localización de las estaciones de muestreo en las que se detectó la presencia de Acanthocephalus falcatus.

tados, de la mencionada región geográfica.

Ninguna de estas especies de Acantocéfalos, ha sido observada, con anterioridad a los presentes muestreos, en la Península Ibérica puesto que las únicas formas detectadas en Anfibios hispanos han sido (COMBES com. pers. in CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1975) Acanthocephalus anthuris en Rana ridibunda perezii y Triturus marmoratus y Centrorhynchus aluconis (larvae) en Rana sp.

Por nuestra parte, creemos de interés señalar el hecho de que la obtención de estos parásitos se ha efectuado, no sólo a partir de Rana temporaria, hospedador habitual del Acantocéfalo en cuestión, sino también, y con relativa abundancia, de Rana iberica pudiendo considerarse por tanto a dicho Anuro como integrante del abanico de hospedadores definitivos de este helminto.

CICLO VITAL

El ciclo vital de los Acantocéfalos requiere necesariamente del concurso de un Invertebrado que actúe como hospedador intermediario. Dicho Invertebrado, que normalmente es un Artrópodo, es desconocido en el

caso de Acanthocephalus falcatus, a pesar de lo cual es lógico presumir que el ciclo transcurra del modo siguiente: los huevos que salen al exterior junto con las heces del Vertebrado encierran un acántor parcialmente desarrollado, el cual, si es ingerido por el hospedador intermediario adecuado, continúa su crecimiento hasta eclosionar, atravesar posteriormente la pared del intestino y ubicarse en el hemocoele del Artrópodo, transformándose primero en acantela y posteriormente en cistacanto, normalmente encerrado en un quiste.

Al ingerir el Anfibio hospedador definitivo el cistacanto, éste pierde su cubierta quística fijándose al intestino del Anuro.

Cabe significar que, como señala PLASOTA (1969), una especie próxima a la que nos ocupa, Acanthocephalus ranae, utiliza como hospedador intermediario un Copépodo, Asellus aquaticus, el cual forma parte, según este autor, de la dieta habitual de los Anfibios polacos. También respecto a este mismo Acantocéfalo ha señalado CHENG (1978) un interesante aspecto de la dependencia del parásito respecto del hospedador definitivo, puesto que el helminto no elabora lipasa, sino que absorbe los productos degradados de la digestión lipásica llevada a cabo en el intestino del batracio, si bien no resulta posible afirmar que dicha dependencia se produzca asimismo en Acanthocephalus falcatus.

CAPITULO CUARTO

COMPOSICIONES CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LAS HELMINTOFAUNAS DE LAS DIFERENTES AREAS MUESTREADAS

4. COMPOSICIONES CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LAS HELMINTO-FAUNAS DE LAS DIFERENTES AREAS MUESTREADAS

Se expondrán en este apartado, sin abordar posibles interpretaciones de los resultados que se reservan para el siguiente capítulo, las composiciones de los cuadros helmintofaunísticos que presentan los Anfibios examinados en las diferentes áreas prospectadas, efectuando esta exposición tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.

En este sentido, entendemos que la composición cualitativa de la parasitofauna de un hospedador estará determinada, esencialmente, por la naturaleza y el número de especies parásitas que afectan a éste.

Con parecido criterio, consideraremos como composición cuantitativa varios aspectos que juzgamos como complementarios. En primer lugar el número de individuos de una especie hospedadora que se encuentran afectados por parásitos en general o por una especie helmíntica en particular. En segundo lugar la frecuencia, es decir, el cociente entre el número de hospedadores parasitados, bien en conjunto, bien por una especie vermidiana en concreto, y el número total de Anuros examinados, expresado en tantos por ciento. Por último, en tercer lugar, tendremos en cuenta la densidad, o sea, el número de ejemplares de una especie parásita presentes en un mismo hospedador por término medio.

Con el objetivo de condensar la expresión de los resultados obtenidos, se han agrupado éstos en varias tablas e histogramas, indicándose de este modo gráficamente los distintos aspectos de los espectros vermidianos de las diferentes áreas de muestreo. Así, en primer lugar, la elaboración de tablas de doble entrada en las que se indica la presencia o ausencia de cada especie helmíntica en cada una de las estaciones prospectadas permite constatar la dispar riqueza de los espectros vermidianos obtenidos en ellas.

Por último, en un segundo grupo de gráficas, se expresará, para cada área de muestreo y cada especie hospedadora en concreto, el número de hospedadores parasitados por cada especie helmíntica, la frecuencia de infestación registrada en cada caso, el número total de ejemplares de cada helminto hallado y su densidad. Asimismo, en algunos casos, se han construido histogramas de barras a partir de las frecuencias de aparición de cada especie parásita, con la intención de expresar, del modo más claro posible,

estos datos.

4.1. COMPOSICION CUALITATIVA DE LAS HELMINTOFAUNAS EN LAS DIFERENTES ESTACIONES

Como ha sido expresado con anterioridad, se ha juzgado de interés iniciar la exposición de los datos obtenidos indicando la presencia/ausencia de cada especie vermidiana en cada una de las estaciones muestreadas, con el fin de ofrecer una clara idea de las composiciones cualitativas de las helmintofaunas de las áreas examinadas.

Para ello, se han construido varias tablas de doble entrada, en las que las 51 especies helmínticas halladas se relacionan con los 146 enclaves prospectados, de modo que su observación permite comprobar, por un lado, la dispar riqueza en las composiciones vermidianas de estos lugares y, por otro lado, la amplitud de la distribución geográfica de determinadas especies helmínticas.

Así, en la primera de las gráficas, (Fig.4.1) puede observarse la helmintofauna existente en los enclaves numerados del 1 al 36, que corresponden al Area Occidental del Sistema Central. El siguiente cuadro (Fig. 4.2), que se ha elaborado de un modo similar al ya expuesto, engloba los parásitos detectados en las estaciones prospectadas del Area Nororiental, cuya numeración incluye desde el enclave número 37 hasta el 45, ambos inclusive. En este mismo sentido, la tabla incluida a continuación (Fig.4.3), ofrece un aspecto general de la riqueza del espectro vermidiano existente en el Area Levantina, en la que se han muestreado las estaciones numeradas de 46 al 143 ambos inclusive, detectándose, como permite comprobar dicha tabla una abundante fauna parasitológica en ellas. Por último, hemos reunido en una sola gráfica (Fig.4.4) los enclaves correspondientes al Area Insular Canaria y al Area Marroquí, por haberse colectado en ambos territorios Anfibios de sólo tres puntos, perteneciendo la estación número 144 a la primera de estas zonas, y las dos restantes estaciones, 145 y 146, al Magreb africano.

	<i>Opisthodiscus nigrivasis</i>	<i>Gorgoderina euzeti</i>	<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	<i>Opisthioglyphe nanae</i>	<i>Ikeritrema carbonelli</i>	<i>Cephalogonimus europaeus</i>	<i>Ratzia parva</i>	<i>Nematotenia dispar</i>	<i>Rhodias bifrons</i>	<i>Seuratascaris humidica</i>	<i>Cosmocerca ornata</i>	<i>Dryosomatum brevicaudatum</i>	<i>Icosiella neglecta</i>
Estación 1									●		●		
Estación 2			●						●		●		●
Estación 3	●									●			
Estación 4	●							●			●		
Estación 5	●				●			●					
Estación 6													
Estación 7													
Estación 8	●	●	●	●					●		●		
Estación 9									●	●	●		
Estación 10										●	●		
Estación 11													
Estación 12	●	●							●				
Estación 13									●	●	●		
Estación 14								●			●		
Estación 15								●					
Estación 16	●	●				●	●				●		●
Estación 17		●							●		●		
Estación 18	●		●						●	●	●		
Estación 19			●					●					
Estación 20													
Estación 21			●					●					
Estación 22								●					
Estación 23				●	●								
Estación 24								●					
Estación 25			●		●							●	
Estación 26					●			●				●	
Estación 27											●		
Estación 28													
Estación 29												●	
Estación 30	●		●						●	●	●		●
Estación 31											●		
Estación 32													
Estación 33			●	●	●			●		●		●	
Estación 34			●										
Estación 35													
Estación 36	●		●							●	●		

Fig. 4.1 Composición cualitativa del cuadro helmintofaunístico correspondiente al Area Occidental del Sistema Central.

4.2 COMPOSICION CUANTITATIVA DE LAS HELMINTOFAUNAS DETECTADAS

Abordaremos en este apartado la cuantificación de los resultados obtenidos a lo largo de la realización del trabajo. Para ello, elaboraremos primeramente una serie de tablas en las que se indicarán las composiciones cuantitativas observadas en las distintas especies hospedadoras para, a continuación, efectuar un resumen de los anteriores en el que se incluirán, con independencia de la especie a la que perteneciera el hospedador examinado, las helmintofaunas detectadas en la totalidad de las áreas de muestreo, señalando, para cada uno de los parásitos hallados, el número de

	<i>Gorgoderia euzeti</i>	<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	<i>Haplometra cylindracea</i>	<i>Opisthioglyphe ranae</i>	<i>Opisthioglyphe rastellus</i>	<i>Cephalogonimus europaeus</i>	<i>Brachycoelium salamandrae</i>	HETEROMYIDAE gen. sp.	<i>Polistoma integerrimum</i>	<i>Polistoma</i> sp.	NEMATOTIAENIIDAE gen. sp.	<i>Rhabdias lufoni</i>	<i>Oxylodocruzia filiformis</i>	<i>Seuratascaris nimidia</i>	<i>Cosmocerca ornata</i>	<i>Oxysomatium brevicordatum</i>	<i>Aplectana macintoshii</i>	<i>Icosiella neglecta</i>	<i>Acanthocephalus falcatulus</i>
Est. 37		●					●					●	●			●			
Est. 38	●									●					●				
Est. 39					●					●		●			●	●			
Est. 40			●							●					●				
Est. 41			●					●			●	●	●		●		●		
Est. 42			●																
Est. 43	●			●		●						●		●	●		●	●	
Est. 44		●	●					●	●	●		●	●		●		●		●
Est. 45			●					●		●	●	●	●		●		●		

Fig. 4.2 Composición cualitativa del espectro helmintofaunístico correspondiente al Area Nororiental de la Península Ibérica.

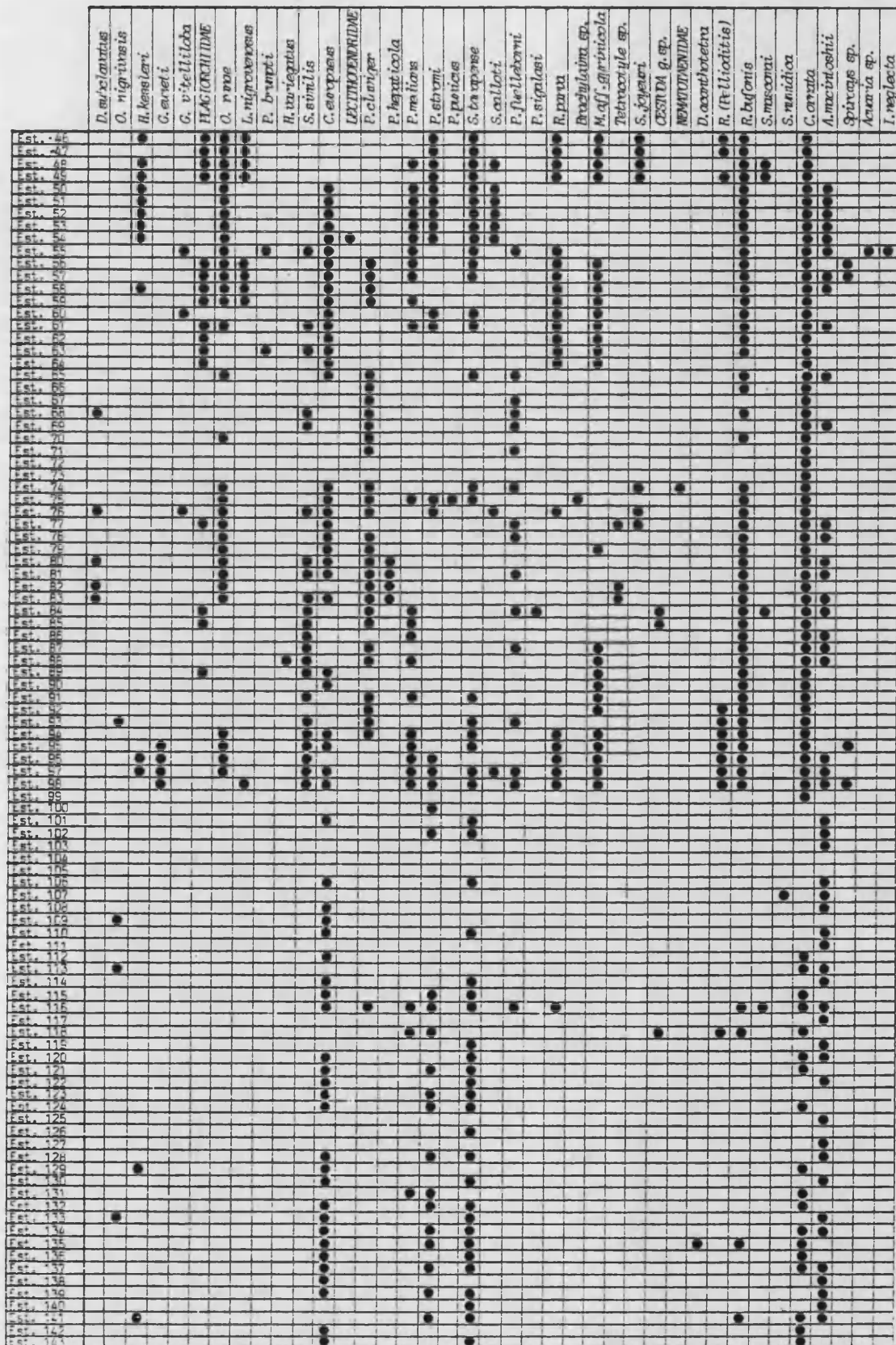


Fig. 4.3 Composición cualitativa del espectro helmintofaunístico correspondiente al Area Levantina.

	<i>Opisthodiscus nigrivasis</i>	<i>Gongodera euzeti</i>	<i>Pleurogenoides stromi</i>	<i>Sorsinoctoma tacupense</i>	<i>Szidatia joyeuxi</i>	<i>Rhabdias bufonis</i>	<i>Seuratscaris numidica</i>	<i>Oswaldocruzia filiformis</i>	<i>Cosmocerca ondata</i>	<i>Aplectana macintoshii</i>	<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Spirocerca lupi</i>
Estación 144								●	●	●		
Estación 145	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●
Estación 146		●	●	●	●	●	●		●	●		

Fig. 4.4 Composiciones cualitativas de los espectros helmintofaunísticos correspondientes a las Areas Insular Canaria y Marroquí.

Anfibios, sea cual sea su especie, que se encuentran por él afectados, su frecuencia de parasitación, el número de ejemplares obtenidos y su densidad relativa.

4.2.1 COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE Rana iberica

Como se ha comentado con anterioridad, se ha expresado en la tabla adjunta (Fig.4.5) la composición cuantitativa de la helmintofauna de los ejemplares de Rana iberica colectados en el Area Occidental del Sistema Central, única zona muestreada en la que existe este Anfibio. Dado que, por las consideraciones efectuadas en el capítulo correspondiente, se ha dividido dicha área en dos zonas, Zona Cauriense-Salmantina y Zona Carpetana, hemos preferido ofrecer la visión por separado de ambas para, posteriormente, en una tercera columna de la gráfica, expresar los resultados globales obtenidos a partir del antedicho hospedador. No han sido incluidos en el gráfico los datos correspondientes a Oswaldocruzia filiformis, Raphidascaris acus y Acanthocephalus falcatus, pues a pesar de haber sido aisla-

	CAURIENSE-SALMANTINA			CARPETANA			OESTE DEL SIST. CENTRAL		
	Nº I	F (%) n= 61	Nº II (D)	Nº I	F (%) n=95	Nº II (D)	Nº I	F (%) n=156	Nº II (D)
<i>Opisthodiscus nigrivasis</i>	1	1,6	1 (1,0)	1	1,1	1 (1,0)	2	1,3	2 (1,0)
<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	1	1,6	1 (1,0)	6	6,3	20 (3,3)	7	4,5	21 (3,0)
<i>Opisthioglyphe nanae</i>				2	2,1	5 (2,5)	2	1,3	5 (2,5)
<i>Iberitrema carbonelli</i>	1	1,6	6 (6,0)	6	6,3	43 (7,2)	7	4,5	49 (7,0)
<i>Nematotaenia dispar</i>	21	34,4	138 (6,6)	18	18,9	65 (3,6)	39	25,0	203 (5,2)
<i>Rhabdias bufonis</i>	2	3,3	3 (1,5)	1	1,1	13 (13,0)	3	1,9	16 (5,3)
<i>Seuratascanis humidica</i>	1	1,6	3 (3,0)	1	1,1	1 (1,0)	2	1,3	4 (2,0)
<i>Cosmocerca ornata</i>	14	23,0	30 (2,1)				14	9,0	30 (2,1)
<i>Oxysomatium brevicaudatum</i>				30	31,6	114 (3,8)	30	19,2	114 (3,8)

Fig. 4.5 Composición cuantitativa del cuadro helmíntico correspondiente a Rana iberica procedente del Area Occidental del Sistema Central (Nº I= número de hospedadores parasitados por cada especie vermidiana; F (%)= frecuencia de infestación; n= número total de hospedadores examinados; Nº II= número de helmintos detectados de cada especie vermidiana; (D)= densidad de parasitación).

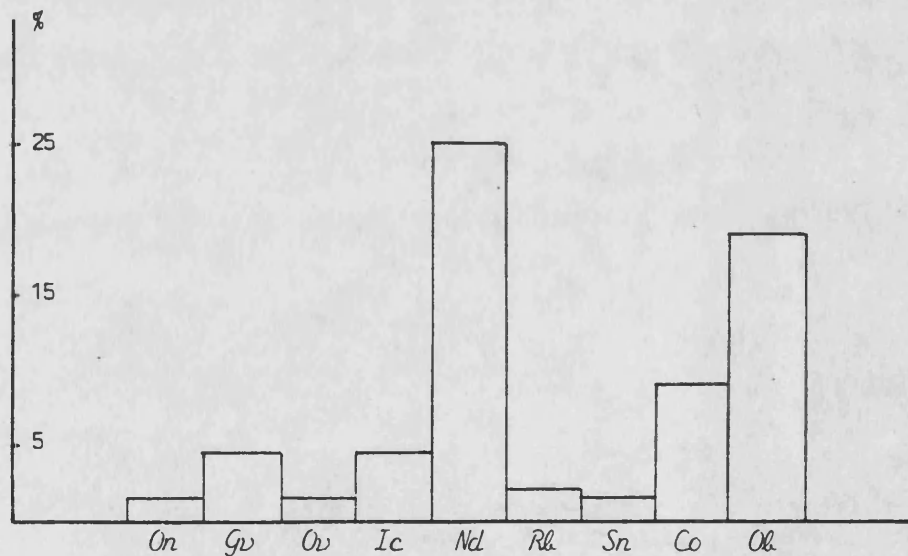


Fig. 4.6 Histograma de frecuencias de parasitación para las especies helmínticas detectadas a partir de Rana iberica en el Area Occidental del Sistema Central.

dos de Rana iberica, los hospedadores de los cuales han sido obtenidas las anteriormente señaladas especies vermidianas proceden de áreas diferentes a las prospectadas para la realización del presente estudio.

Tal como permite comprobar el histograma de frecuencias globales, (Fig.4.6), los más altos niveles de parasitación han sido mostrados por Nematotaenia dispar, único Cestodo detectado en esta área, seguido de Oxysomatium brevicaudatum, a pesar de la total ausencia de este Nematodo en una de las dos zonas muestreadas.

Por contra, las tasas más bajas han sido presentadas por Opisthodiscus nigrivasis, Opisthioglyphe ranae y Seuratascaris numidica, helmintos de ciclo vital heteroxeno que, por otro lado, han sido obtenidos con relativa abundancia a partir de los restantes hospedadores examinados durante la elaboración de esta Memoria.

4.2.2 COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE Rana temporaria

Al igual que en el caso anterior, se ha recurrido a la construcción de una tabla (Fig.4.7) que reuna, para su observación, la totalidad de los datos vermidianos cuantitativos obtenidos a partir de este hospedador. Así, han sido incluidos en ella tanto la frecuencia de cada uno de los helmintos obtenidos, como su densidad, el número de hospedadores afectados por los parásitos y el número de ejemplares de cada especie vermidiana colectados. De este modo, la visualización de dicha tabla permite comprobar, el alto número de especímenes y la elevada densidad de parasitación con que ha sido detectada la única forma metacercariana obtenida a partir de Rana temporaria, HETEROPHYIDAE gen. sp., y las asimismo elevadas densidades con que han sido hallados Oxysomatium brevicaudatum y Gorgodera euzeti, si bien, lógicamente, estas últimas son significativamente menores que las de la antedicha forma larvaria.

En este sentido, también ha sido efectuado un histograma de frecuencias (Fig.4.8), en el que destaca grandemente el nivel alcanzado por Cosmocerca ornata, próximo al 50% frente a las restantes especies vermidianas, que se encuentran agrupadas en dos conjuntos, el primero con fre-

	PIRINEO ORIENTAL (n=79)			PIRINEO CENTRAL (n=191)			AREA NORORIENTAL (n=270)		
	Nº I	F(%) (n)	Nº II (D)	Nº I	F(%) (n)	Nº II (D)	Nº I	F(%) (n)	Nº II (D)
<i>Gorgoderina euzeti</i>	1	1,7 (59)	11 (11,0)				1	0,4 (250)	11 (11,0)
<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	1	1,7 (59)	1 (1,0)	1	0,5 (191)	2 (2,0)	2	0,8 (250)	3 (1,5)
<i>Haplometra cylindracea</i>				37	19,4 (191)	66 (1,8)	37	14,8 (250)	66 (1,8)
<i>Opisthoglyphe rastellus</i>	1	1,4 (72)	3 (3,0)				1	0,4 (263)	3 (3,0)
<i>Brachycoelium salamandrae</i>	1	1,4 (72)	1 (1,0)				1	0,4 (263)	1 (1,0)
HETEROPHYI- DAE gen. sp.				41	221,5 (191)	1189 (29,0)	41	16,4 (250)	1189 (29,0)
<i>Polystoma integerrimum</i>				5	2,6 (191)	5 (1,0)	5	2,0 (250)	5 (1,0)
<i>Polystoma</i> sp.	2	3,4 (59)	7 (3,5)	36	18,8 (191)	84 (2,3)	38	15,2 (250)	91 (2,4)
NEMATOTAEII- DAE gen. sp.				2	1,0 (191)	3 (1,5)	2	0,8 (263)	3 (1,5)
<i>Rhabdiys bufonis</i>	2	2,5 (79)	7 (3,5)	35	18,3 (191)	193 (5,5)	37	13,7 (270)	200 (5,4)
<i>Oxirdocruzia liliformis</i>	20	27,8 (72)	87 (4,4)	30	15,7 (191)	124 (4,1)	50	19,0 (263)	211 (4,2)
<i>Cosmocerca ornata</i>	6	8,2 (73)	14 (2,3)	118	61,8 (191)	510 (4,3)	124	47,0 (264)	524 (4,2)
<i>Oxysomatium brevicaudatum</i>	50	69,4 (72)	679 (13,6)				50	19,0 (263)	679 (13,6)
<i>Aplectana macintoshii</i>				34	17,8 (191)	171 (5,0)	34	13,0 (263)	171 (5,0)
<i>Acanthocephalus falcatus</i>				3	1,6 (191)	4 (1,3)	3	1,1 (263)	4 (1,3)

Fig. 4.7 Composición cuantitativa del cuadro helmíntico correspondiente a *Rana* temporal procedente del Area Nororiental Ibérica (Nº I= número de hospedadores parasitados por cada especie vermiciana; F (%) = frecuencia de infestación; n= número total de hospedadores examinados; Nº II= número de ejemplares de cada especie vermiciana detectados; (D)= densidad de parasitación).

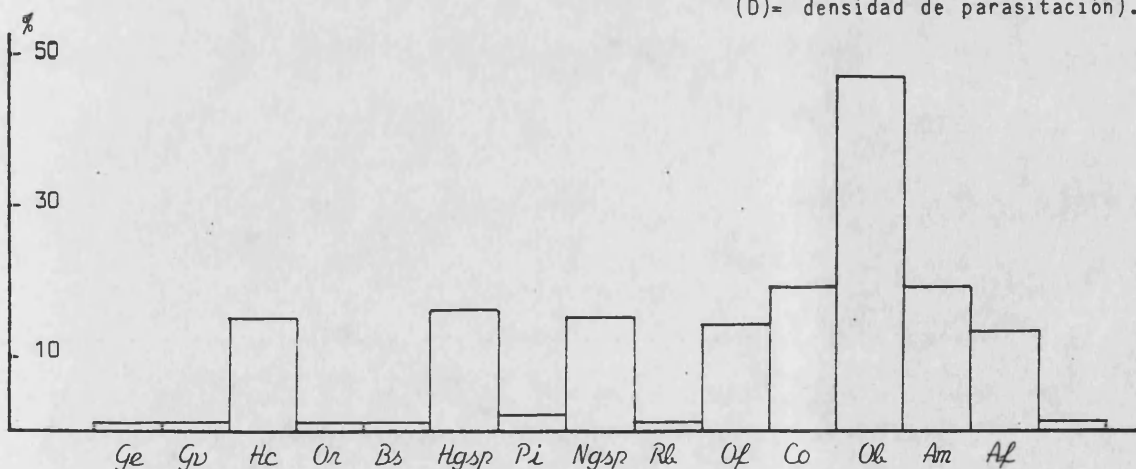


Fig. 4.8 Histograma de frecuencias de parasitación para las especies helmínticas detectadas a partir de *Rana temporal* en el Area Nororiental de La Península Ibérica.

cuencias iguales o inferiores al 2% (Gorgodera euzeti, Gorgoderina vitelliloba, Opisthioglyphe rastellus, Brachycoelium salamandrae, Polystoma integrum, NEMATOTAENIIDAE gen. sp. y Acanthocephalus falcatus) y el segundo de ellos con cifras que oscilan entre el 10 y el 20%, (Haplometra cylindracea, HETEROPHYIDAE gen. sp., Polystoma sp., Rhabdias bufonis, Oswaldocruzia filiformis, Oxysomatium brevicaudatum y Aplectana macintoshii).

4.2.3 COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE Rana perezi

En razón directa con la amplia distribución geográfica que presenta Rana perezi en España y que incluye la práctica totalidad del territorio nacional, ha sido posible la obtención de datos parasitológicos referidos a este Anuro de todas y cada una de las áreas de muestreo seleccionadas. Es por esta causa que, con el fin de ofrecer una información lo más detallada posible de los aspectos cuantitativos de la parasitofauna del mencionado Anfibio, hemos subdividido este apartado en los tres que serán comentados a continuación.

4.2.3.1 COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE Rana perezi EN EL AREA OCCIDENTAL DEL SISTEMA CENTRAL Y EN EL AREA NORORIENTAL

No obstante la reunión de estas dos áreas de muestreo, se ha detallado, también en este caso, la cuantificación de los datos obtenidos en cada una de las zonas en que fueron colectados los hospedadores. Ello permite constatar por ejemplo (Fig.4.9) la enorme densidad con que ha sido detectado Cephalogonimus europaeus en la Zona Cauriense-Salmantina y su paradójica ausencia en la Zona Carpetana o las escasas densidades con que han sido hallados Opisthodiscus nigrivasis y Seuratascaris numidica en el Area Occidental del Sistema Central.

Por otro lado, por lo que se refiere al Area Nororiental, única-

	CAURIENSE-SALMANTINA			CARPETANA			OESTE DEL SISTEMA CENTRAL			AREA NORORIENTAL		
	NºI	F: % (n=80)	NºII (D)	NºI	F: % (n=39)	NºII (D)	NºI	F: % (n=119)	NºII (D)	NºI	F: % (n=24)	NºII (D)
<i>Opisthodiscus nigrivasis</i>	10	12,5	15 (1,5)	8	20,5	11 (1,4)	18	15,1	26 (1,4)			
<i>Gorgoderina euzeti</i>	5	6,3	36 (7,2)	1	2,6	23 (23,0)	6	5,0	59 (9,8)	3	12,5	8 (2,7)
<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	3	3,8	16 (6,0)	3	7,7	6 (2,0)	6	5,0	24 (4,0)			
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	1	1,3	4 (4,0)	1	2,6	3 (3,0)	2	1,7	7 (3,5)	10	41,7	82 (8,2)
<i>Cephalogonimus europaeus</i>	1	1,3	48 (48,0)				1	0,8	48 (48,0)	5	20,8	27 (5,4)
<i>Ratzia parva</i>	1	1,3	5 (5,0)				1	0,8	5 (5,0)			
<i>Rhabdias bufonis</i>	23	28,8	77 (3,3)	15	38,5	77 (5,1)	38	31,9	154 (4,1)	9	37,5	40 (4,4)
<i>Seuratscaris numidica</i>	12	15,0	19 (1,6)	2	5,1	7 (3,5)	14	11,8	26 (1,9)	3	12,5	9 (3,0)
<i>Cosmocerca ornata</i>	41	51,3	225 (5,5)	32	82,1	265 (8,3)	73	61,3	490 (6,7)	3	12,5	17 (5,7)
<i>Aplectana macintoshii</i>										2	8,3	23 (11,5)
<i>Icosiella neglecta</i>	2	2,5	4 (2,0)	13	33,3	73 (5,6)	15	12,6	77 (5,1)	1	4,2	6 (6,0)

Fig. 4.9 Composición cuantitativa del cuadro helmíntico correspondiente a *Rana perezi* procedente de las Areas Occidental de Sistema Central y Nororiental Ibérica (Nº.I= número de hospedadores parasitados por cada especie vermiciana; F (%)= frecuencia de infestación; n= número de hospedadores examinados; Nº II= número de ejemplares detectados de cada especie vermiciana; (D)= densidad de parasitación).

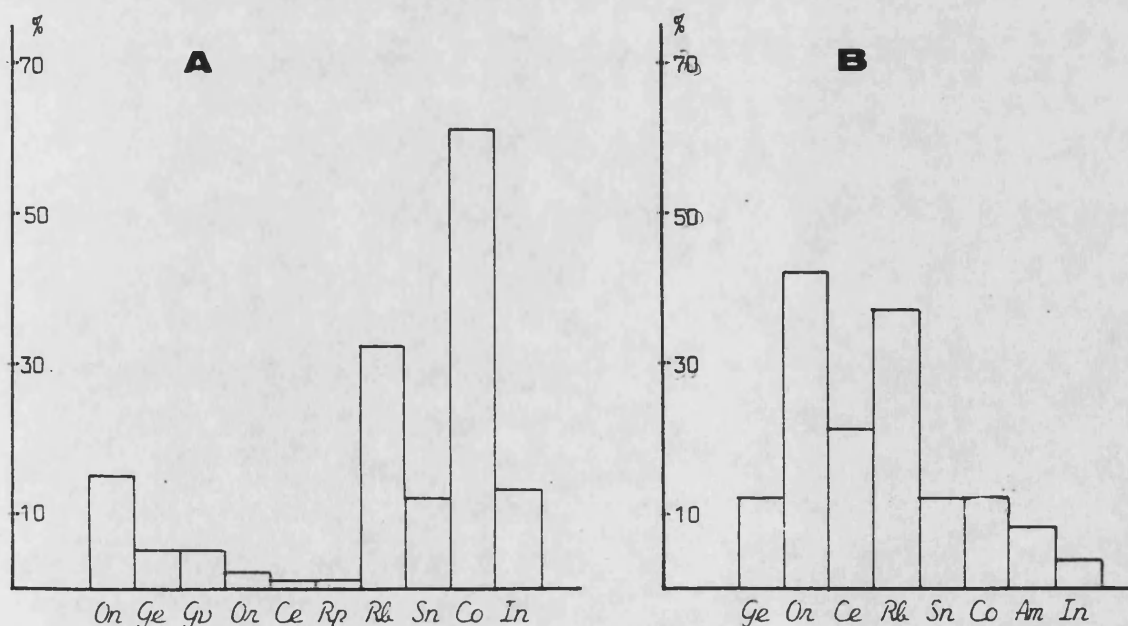


Fig. 4.10 A) Histograma de frecuencias de parasitación para las especies helmínticas detectadas a partir de *Rana perezi* en el Area Occidental del Sistema Central y B) Histograma de frecuencias de parasitación detectadas a partir de *Rana perezi* en el Area Nororiental Ibérica.

mente podemos destacar, por su mayor densidad de parasitación, a Aplectana macintoshii, puesto que las restantes especies helmínticas han sido aisladas de sus hospedadores con densidades siempre inferiores a 9.

Con respecto a los histogramas de frecuencias, destaca sobremedida, en el correspondiente al Area Occidental del Sistema Central (Fig. 4.10 A) el elevado número de ejemplares de Rana perezi que sufren parasitación por Cosmocerca ornata que, prácticamente, dobla (61,3% frente a 31,9%) al valor de la prevalencia de la especie vermiciana que le sigue, Rhabdias bufonis. La observación de la gráfica citada ofrece la clara imagen de la mayor proporción de Anfibios afectados por Nematodos que por Trematodos Digenéticos, pues si se exceptúa Opisthodiscus nigrivasis, las frecuencias de los restantes Plelmintos colectados no sobrepasa en ningún caso el 5%.

En el caso del histograma del Area Nororiental (Fig.4.10 B) podemos afirmar su diferente composición respecto del anterior, observándose el valor máximo precisamente en un distoma, Opisthioglyphe ranae, seguido de cerca por un Nematodo, Rhabdias bufonis, tras los que destaca ligeramente de las restantes especies vermicianas obtenidas Cephalogonimus europaeus.

4.2.3.2 COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE Rana perezi EN EL AREA LEVANTINA

La enorme riqueza helmintofaunística ostentada por Rana perezi en el Area Levantina queda reflejada en la gráfica correspondiente a la Fig.4.11, en la que han sido incluidas las especies las 39 especies vermicianas obtenidas a partir de dicho hospedador en esa área geográfica. En esta tabla puede observarse como la mayor amplitud del espectro parasitológico la manifiesta el territorio denominado como Plana Valenciana, en el que han sido prospectadas, principalmente, zonas de marjal. Así, sólo dos helmintos de la totalidad de los detectados en el Area Levantina se encuentran ausentes de estas marjales, Diplopylidium acanthotetra y Seuratascaris numidica.

Por lo que se refiere al número de ejemplares colectados de ca-

	PLANA VALENCIANA (525)			TERRITORIO DIANICO (36+43)			SUBZONA URBANA (115)			TERRITORIO LUCENTICO (54+127)			AREA LEVANTINA (610+286)		
	Nº I	F (%) (n=510)	Nº II (0)	Nº I	F (%) (n=79)	Nº II (0)	Nº I	F (%) (n=116)	Nº II (0)	Nº I	F (%) (n=191)	Nº II (0)	Nº I	F (%) (n=896)	Nº II (0)
<i>Diplostiscus subclavatus</i>	6	1,2	6 (1,0)										6	0,7 (n=896)	6 (1,0)
<i>Spinochisus nigrivasis</i>	1	0,2	2 (2,0)	2	2,5 (n=79)	10 (5,0)				1	0,5 (n=191)	1 (1,0)	4	0,4 (n=896)	13 (3,3)
<i>Halipegus kessleri</i>	14	2,7	33 (2,4)							4	2,1 (n=191)	4 (1,0)	18	2,0 (n=896)	37 (2,1)
<i>Corgodemna aetii</i>	6	1,2	16 (2,7)										6	1,0 (n=610)	15 (2,7)
<i>Corgodemna vitelliloba</i>	3	0,6	6 (2,0)										3	0,5 (n=610)	6 (2,0)
PLACIORCHIDAE g. sp.	39	7,6	340 (8,7)										39	6,4 (n=610)	340 (8,7)
<i>Opisthoglyphe ranae</i>	78	15,3	342 (4,4)										78	8,7 (n=896)	342 (4,4)
<i>Leptophallus nigrovirens</i>	25	4,9	143 (5,7)										25	4,1 (n=610)	143 (5,7)
<i>Paralepodema brumpti</i>	2	0,4	5 (2,5)										2	0,3 (n=610)	5 (2,5)
<i>Haematoloechus variegatus</i>	1	0,2	1 (1,0)										1	0,2 (n=610)	1 (1,0)
<i>Serjabinoceros similis</i>	51	10,0	126 (2,5)										51	8,4 (n=610)	126 (2,5)
<i>Cephalogomus europaeus</i>	105	20,6	848 (8,1)	18	22,8 (n=79)	214 (11,9)	17	14,7 (3,9)	66	27	14,1 (n=191)	75 (2,8)	167	18,6 (n=896)	1203 (7,2)
LECTHODENDRII DAE g. sp.	1	0,2	1 (1,0)										1	0,2 (n=610)	1 (1,0)
<i>Pleurogenus clariger</i>	94	18,4	1304 (13,9)	4	5,1 (n=79)	13 (3,3)							98	10,9 (n=896)	1317 (13,4)
<i>Pleurogenus hepaticola</i>	4	0,8	5 (1,3)										4	0,4 (n=896)	5 (1,3)
<i>Pleurogenoides medius</i>	51	10,0	410 (8,0)	4	5,1 (n=79)	12 (3,0)				1	0,5 (n=191)	1 (1,0)	56	6,2 (n=896)	423 (7,6)
<i>Pleurogenoides stromi</i>	45	8,8	472 (10,5)	14	17,7 (n=79)	108 (7,7)	7	6,0 (7,4)	52	12	6,3 (n=191)	30 (2,5)	78	8,7 (n=896)	662 (8,5)
<i>Pleurogenoides pumilus</i>	1	0,2	3 (3,0)										1	0,1 (n=896)	3 (3,0)
<i>Sonsinothena tadapense</i>	97	19,0	926 (9,5)	28	35,4 (n=79)	309 (11,0)	25	21,6 (8,1)	202	32	16,8 (n=191)	354 (11,1)	182	20,3 (n=896)	1791 (9,8)
<i>Sonsinothena calloti</i>	19	3,7	74 (3,9)										19	2,1 (n=896)	74 (3,9)
<i>Prostococcus hellebori</i>	26	5,1	188 (7,2)	1	1,3 (n=79)	5 (5,0)							27	3,0 (n=896)	193 (7,1)
<i>Prostococcus sigalasi</i>	1	0,2	3 (3,0)										1	0,1 (n=896)	3 (3,0)
<i>Ratzia parva</i>	71	14,0	225 (5,2)	7	19,4 (n=36)	26 (3,7)							78	12,8 (n=610)	251 (13,2)
<i>Brachylaima sp.</i>	1	0,2	4 (4,0)										1	0,1 (n=896)	4 (4,0)
<i>Massaliatrena sp. aff. guiracola</i>	89	17,5	1332 (15,0)										89	14,6 (n=610)	1332 (15,0)
<i>Tetracotyle sp.</i>	4	0,8	6 (1,5)										4	0,7 (n=610)	6 (1,5)
<i>Sidatia joyeuxi</i>	12	2,4	105 (8,8)										12	2,0 (n=610)	105 (8,8)
CESTODA g. sp.	2	0,4	6 (3,0)	3	8,3 (n=36)	6 (2,0)							5	0,8 (n=610)	12 (2,4)
<i>Diplopylidium acanthotetra</i>										1	1,6 (n=64)	2 (2,0)	1	0,2 (n=610)	2 (2,0)
NEMATOTAEINIDAE g. sp.	1	0,2	1 (1,0)										1	0,1 (n=896)	1 (1,0)
<i>Icosiella neglecta</i>	1	0,2	1 (1,0)										1	0,2 (n=610)	1 (1,0)
<i>Rhabditis (Pellioditis) sp.</i>	21	4,1	85 (4,0)	1	1,3 (n=79)	1 (1,0)							22	2,5 (n=896)	88 (3,8)
<i>Rhabdias bufonis</i>	235	46,1	1715 (7,3)	31	83,8 (n=37)	302 (9,7)				12	18,8 (n=64)	15 (1,3)	278	45,5 (n=611)	2032 (7,3)
<i>Strongyloides masoni</i>	3	0,6	12 (4,0)	3	3,8 (n=79)	3 (1,0)							6	0,7 (n=896)	15 (2,5)
<i>Saurascaris nemidica</i>				1	1,3 (n=79)	4 (4,0)							1	0,1 (n=896)	4 (4,0)
<i>Cosmoecera ornata</i>	328	64,3	1362 (4,2)	23	29,1 (n=79)	131 (5,7)	35	30,2 (4,3)	152	70	36,6 (n=191)	283 (4,0)	456	50,9 (n=896)	1928 (4,2)
<i>Aplectona macintoshii</i>	38	7,5	188 (5,0)	31	39,2 (n=79)	113 (10,1)	10	8,6 (4,5)	45	25	13,6 (n=191)	183 (7,0)	105	11,7 (n=896)	730 (7,0)
<i>Spiracys sp.</i>	10	2,0	13 (1,3)										10	1,6 (n=610)	13 (1,3)
<i>Acuaria sp.</i>	1	0,2	3 (3,0)										1	0,2 (n=610)	3 (3,0)

Fig. 4.11 Composición cuantitativa del cuadro helmíntico correspondiente a *Rana perezi* procedente del Area Levantina (Nº I= número de hospedadores parasitados por cada especie vermiciana; F (%)= frecuencia de infestación; n= número total de hospedadores examinados; Nº II= número de helmintos detectados de cada especie vermiciana; (D) densidad de parasitación).

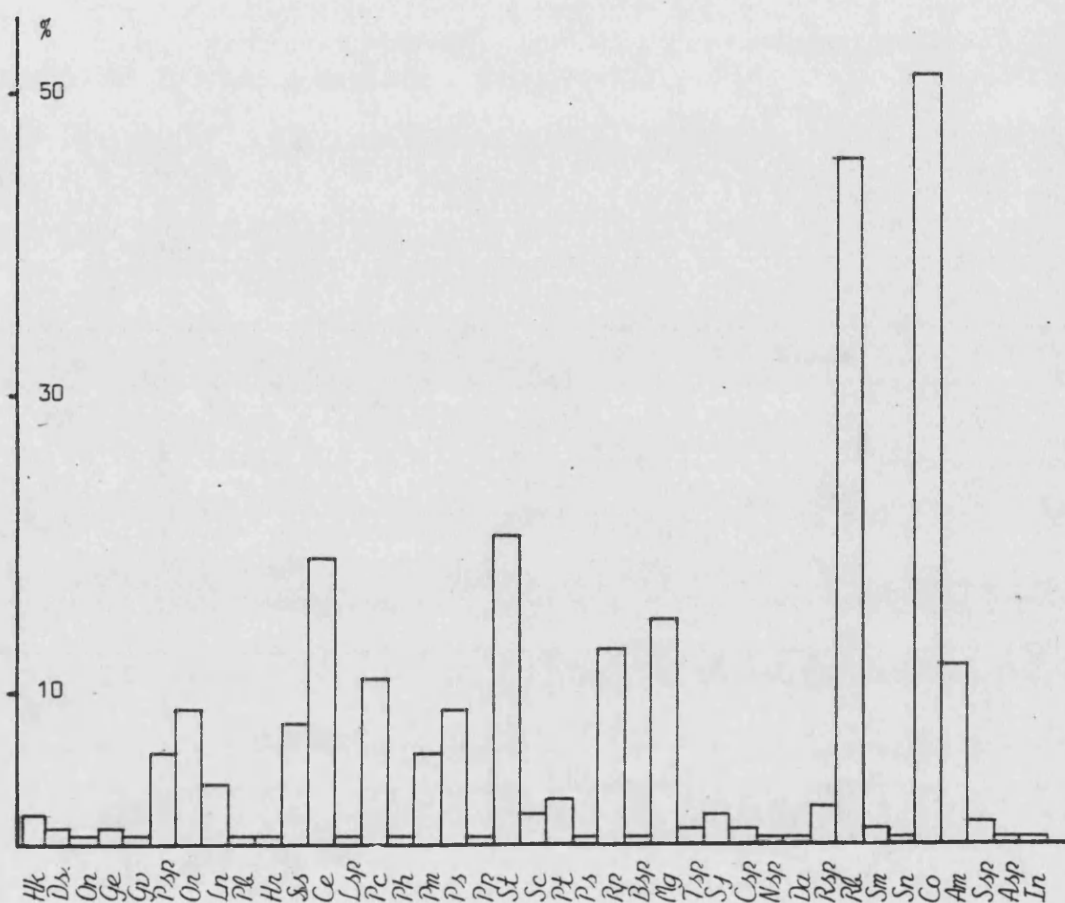


Fig. 4.12 Histograma de frecuencias de parasitación para las especies helmínticas detectadas a partir de Rana perezi en el Área correspondiente al Levante Ibérico.

da uno de los helmintos, destacan por su enorme abundancia, más de 1000 ejemplares, Cephalogonimus europaeus, Pleurogenes claviger, Sonsinotrema tacapense, Massaliatrema sp. aff. gyrinicola, Rhabdias bufonis y Cosmocerca ornata, mostrando la mayores densidades, superiores a 10, Pleurogenes claviger y Massaliatrema sp. aff. gyrinicola siendo el primero de estos casos más significativos, a nuestro juicio, por tratarse de un Trematodo adulto y no una fase larvaria.

Resulta interesante constatar como en la Subzona Urbana, donde mayor influencia tiene, lógicamente, el factor humano, la helmintofauna se encuentra reducida a unas pocas especies, coincidentes en mayor o menor grado, con las más abundantemente obtenidas en otras zonas prospectadas.

En cuanto al histograma de frecuencias, (Fig.4.12) pueden establecerse tres grupos de especies claramente diferenciados entre sí. Primeramente el integrado por Cosmocerca ornata y Rhabdias bufonis, cuyas frecuencias sobrepasan el 45%, tras ellos, el conformado por aquellos helmintos con frecuencias comprendidas entre el 6 y el 21% (PLAGIORCHIIDAE gen. sp., Opisthioglyphe ranae, Skrjabinoeces similis, Cephalogonimus europaeus, Pleurogenes claviger, Pleurogenoides medians, Pleurogenoides stromi, Sonsinotrema tacapense, Ratzia parva, Massaliatrema sp. aff. gyrinicola y Aplectana macintoshii) y por último, el tercer grupo, cuyas especies integrantes poseen frecuencias inferiores al 5% (Diplodiscus subclavatus, Opisthodiscus nigrivasis, Halipegus kessleri, Gorgoderina euzeti, Gorgoderina vitelliloba, Leptophallus nigrovenosus, Paralepoderma brumpti, Haematoloechus variegatus, LECITHODENDRIIDAE gen. sp., Pleurogenes hepaticola, Pleurogenoides punicus, Sonsinotrema calloti, Prosotocus fueleborni, Prosotocus sigalasi, Brachylaima sp., Tetracotyle sp., Szidatia joyeuxi, CESTODA gen. sp., NEMATOTAENIIDAE gen. sp., Diplopylidium acanthotetra, Rhabditis (Pellioiditis) sp., Strongyloides mascomai, Seuratascaris numidica, Spiroxys sp., Acuaria sp. e Icosiella neglecta).

4.2.3.3 COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE Rana perezi EN LAS AREAS INSULAR CANARIA Y MARROQUI

Tal como resulta posible comprobar mediante la visualización de la tabla correspondiente, (Fig.4.13) el espectro vermidiano de Rana perezi se encuentra extremadamente restringido en el Area Insular Canaria, puesto que únicamente han podido ser aislados a partir de este Anfibio, tres Nematodos, Oswaldocruzia filiformis, Cosmocerca ornata y Aplectana macintoshii, correspondiendo la máxima densidad al segundo de los Cosmocércidos nombrados y la mayor abundancia al primero de éstos.

En cuanto al cuadro vermidiano observado en el Area Marroquí es éste, en comparación con el anterior, muy rico, estando integrado por cinco Trematodos Digenéticos y seis Nematodos. En este sentido, señalaremos que la mayor abundancia ha sido mostrada por Spiroxys sp., tanto desde el punto de vista de su densidad, como del número total de ejemplares

Fig. 4.13 Composición helmíntica cuantitativa de *Rana perezi* en las Areas Insular Canaria y Marroquí (Nº I= número de hospedadores parasitados; F (%)= frecuencia de infestación; n= número de hospedadores examinados; Nº II= número de ejemplares helmínticos detectados; (D)= densidad).

	AREA INSULAR CANARIA			AREA MARROQUI		
	Nº I	F (%) n=131	Nº II (D)	Nº I	F (%) n=11	Nº II (D)
<i>O. nigri-vaxis</i>				3	27,3	5 (1,7)
<i>G. euzeti</i>				2	18,2	18 (9,0)
<i>P. stromi</i>				4	36,4	44 (11,0)
<i>S. taca-pense</i>				4	36,4	16 (4,0)
<i>S. joyeuxi</i>				2	18,2	8 (4,0)
<i>R. bifloris</i>				2	18,2	24 (12,0)
<i>O. filiformis</i>	3	2,3	4 (1,3)			
<i>S. rumidica</i>				2	18,2	5 (2,5)
<i>C. ornata</i>	114	87,0	489 (4,3)	5	45,5	44 (8,8)
<i>A. mucin-tosii</i>	10	7,6	51 (5,1)	5	45,5	94 (18,8)
<i>Spiroxyis</i> sp.				2	18,2	186 (93,0)
<i>S. lupi</i>				1	9,1	31 (31,0)

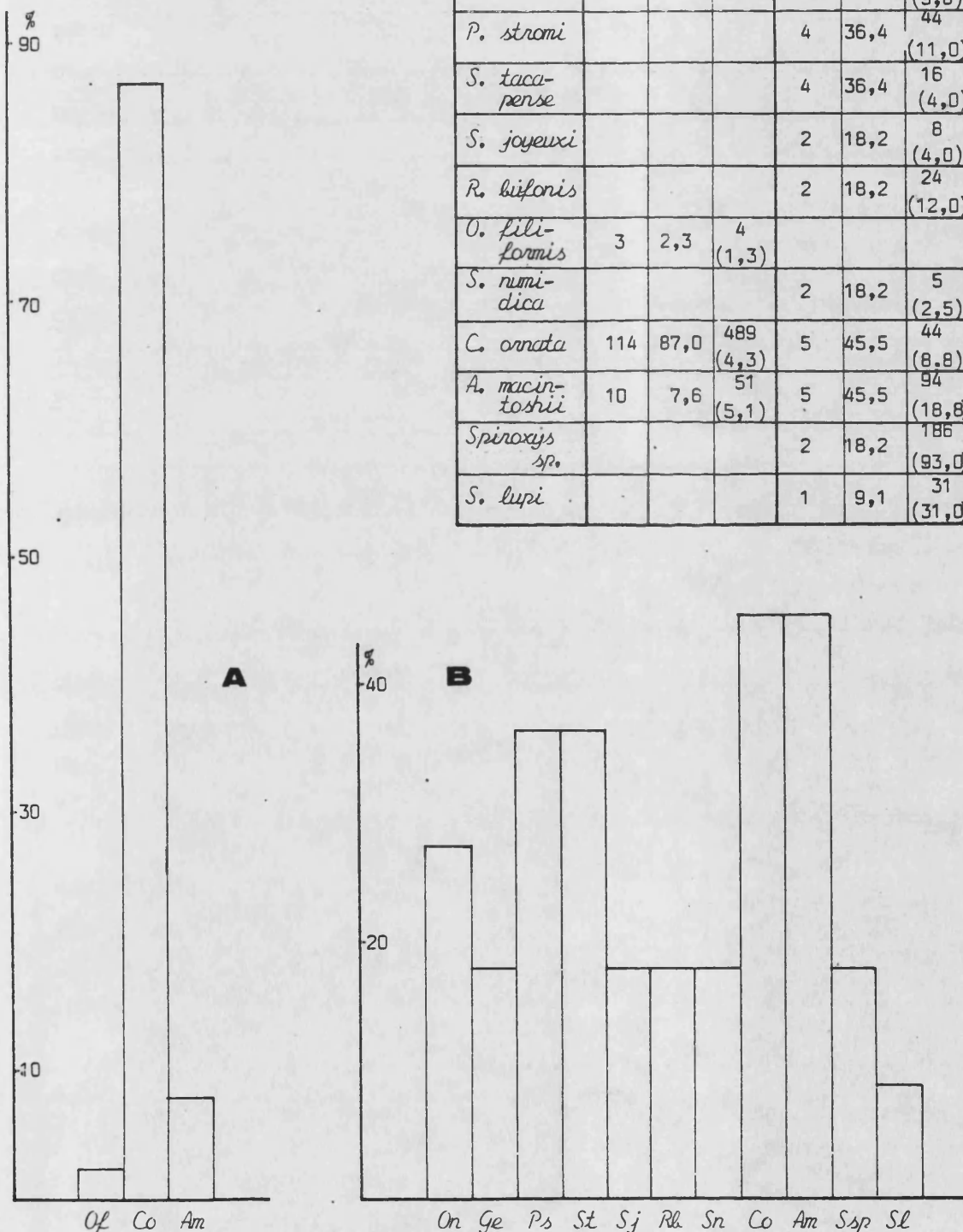


Fig. 4.14 Histogramas de frecuencias de parasitación de las especies helmínticas detectadas a partir de *Rana perezi* en el A) Area Insular Canaria y B) Area Marroquí.

colectados, siguiéndole, en el primero de estos aspectos, Spirocerc lupi y en cuanto al valor basoluto de los especímenes obtenidos Aplectana macintoshii, Pleurogenoides stromi y Cosmocerca ornata.

La observación del histograma de frecuencias elaborado a partir de los datos obtenidos en el Area Insular Canaria, (Fig.4.14 A) no deja lugar a dudas respecto de la enorme abundancia de Cosmocerca ornata en dicha área, que llega a afectar al 87% de los ejemplares de Rana perezi examinados, contrastando con la escasez de Oswaldocruzia filiformis en este hospedador, pues sólo ha sido aislado del 2,3% de éstos.

Por último, por lo que a las prevalencias de los helmintos en el Area Marroquí se refiere, (Fig.4.14 B) los valores máximos (45,5%) observados corresponden a dos Nematodos Cosmocércidos de ciclo directo, Cosmocerca ornata y Aplectana macintoshii, seguidos de cerca (36,4%) por los Trematodos Digenéticos, presumiblemente triheteroxenos, Pleurogenoides stromi y Sonsinotrema tacapense.

4.2.4 COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE Hyla meridionalis

Al igual que ocurría con los ejemplares de Rana perezi colectados en esta misma Area Insular Canaria, la helmintofauna de Hyla meridionalis se encuentra muy reducida, puesto que únicamente se han podido obtener dos especies de Nematodos de este Anuro, si bien uno de ellos en elevadas proporciones.

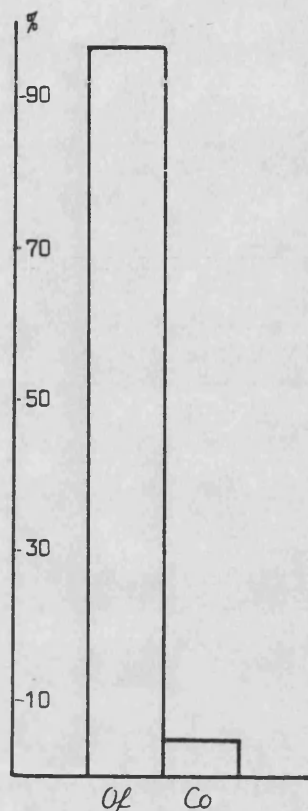
Así, tanto la tabla adjunta (Fig.4.15) como el histograma de frecuencias (Fig.4.16) demuestran claramente la enorme abundancia de Oswaldocruzia filiformis en este ecosistema, dado que ha sido obtenido un total de 543 especímenes de esta especie vermidiana a partir del 97,4% de los tractos digestivos examinados.

Por contra, la detección de Cosmocerca ornata puede ser considerada como ocasional en este hospedador, a tenor de los datos numéricos extraídos de Rana perezi.

AREA INSULAR CANARIA			
	Nº I	F (%) (n=77)	Nº II (D)
<i>Oswaldocruzia liliformis</i>	75	97,4	543 (7,2)
<i>Cosmocerca ornata</i>	4	5,2	10 (2,5)

Fig. 4.15 Composición cuantitativa del cuadro helmítico de *Hyla meridionalis* en el Area Insular Canaria (Nº I= número de hospedadores parasitados por cada especie vermidiana; F (%)= frecuencia de infestación; n= número total de hospedadores examinados; Nº II= número de ejemplares de cada especie vermidiana detectados; (D)= densidad de parasitación).

Fig. 4.16 Histograma de frecuencias de parasitación para las especies helmíticas detectadas a partir de *Hyla meridionalis* en el Area Insular Canaria.



4.3. COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE LAS DISTINTAS AREAS EXAMINADAS

Antes de finalizar la exposición de los resultados cuantitativos obtenidos en el presente estudio, nos ha parecido de interés efectuar una gráfica (Fig.4.17) en la que se encuentren reunidos, con independencia del hospedador del que han sido extraídos, los cuadros helmintofaunísticos observados en las distintas áreas prospectadas. En esta tabla se indica por un lado la procedencia de los 1684 hospedadores analizados de sus distintas áreas de captura y, por otro, la distribución por especies de los 19540 ejemplares de helmintos colectados.

La observación de la figura adjunta permite comprobar como sólo dos especies vermidianas han sido aisladas en cantidades superiores a los 2000 individuos, la más abundante, *Cosmocerca ornata*, con 3532 especímenes, que ha sido obtenida a partir de la totalidad de las áreas prospectadas y, en segundo lugar, *Rhabdias bufonis*, con 2466 ejemplares, que únicamente se encuentra ausente del Area Insular Canaria.

A. OCCIDENTAL SINT. CENTR.				AREA HAKKRIENTAL				AREA LEVANTINA				AREA ISJAR CANARIA				AREA HAKKRI				TOTAL				
Nº I	F(%)	n-275	Nº II	(D)	Nº I	F(%)	n-284	Nº II	(D)	Nº I	F(%)	n-893	Nº II	(D)	Nº I	F(%)	n-208	Nº II	(D)	Nº I	F(%)	n-1677	Nº II	(D)
										6	0.7	896	6	1.0						6	0.4	1677	5	1.0
20	7.3	275	28	1.4						4	0.4	896	13	3.2						27	1.6	1677	46	1.7
6	2.2	275	59	9.8	4	1.5	274	19	4.8	18	2.0	896	37	2.1						18	1.1	1677	37	2.1
13	4.7	275	45	3.5	2	0.7	274	3	1.5	3	0.5	610	16	2.7						18	1.5	1170	112	6.2
										39	6.5	610	340	8.7						39	3.3	1170	340	8.7
4	1.5	275	12	3.0	37	13.5	274	66	1.8											37	3.2	1170	66	1.8
					10	3.5	287	82	8.2	78	8.7	896	342	4.4						92	5.5	1677	436	4.7
					1	0.3	287	3	3.0	25	4.1	610	143	5.7						1	0.1	1677	3	3.0
										2	0.3	610	5	2.5						25	2.1	1170	143	5.7
										1	0.2	610	1	1.0						2	0.2	1170	5	2.5
										51	8.4	610	126	2.5						1	0.1	1170	1	1.0
7	2.5	275	49	7.0						167	18.6	896	1203	7.2						51	4.4	1170	126	2.5
1	0.4	275	48	48.0	5	1.7	287	27	5.4											173	10.3	1677	1278	7.4
					1	0.3	287	1	1.0											7	0.6	1170	49	7.0
										1	0.2	610	1	1.0						1	0.1	1677	1	1.0
										98	10.9	896	1317	13.4						1	0.1	1170	1	1.0
										4	0.4	896	5	1.3						98	5.8	1677	1317	13.4
										56	6.2	896	423	7.6						4	0.2	1677	5	1.3
										78	8.7	896	662	8.5						56	3.3	1677	423	7.6
										1	0.1	896	3	3.0						4	0.2	1677	3	3.0
										182	20.3	896	1791	9.8						106	11.1	1677	1807	9.8
										19	2.1	896	74	3.9						19	1.1	1677	74	3.9
										27	3.0	896	193	7.1						27	1.6	1677	193	7.1
										1	0.1	896	3	3.0						1	0.1	1677	3	3.0
1	0.4	275	5	5.0						78	12.8	610	251	3.2						79	6.8	1170	256	3.2
										1	0.1	896	4	4.0						1	0.1	1677	4	4.0
										89	14.6	610	1332	15.0						41	3.5	1170	1189	29.0
										4	0.7	610	6	1.5						89	2.6	1170	1332	15.0
										12	2.0	610	105	8.8						4	0.3	1170	6	1.5
																			2	18.2	11	8	4.0	
										5	1.8	274	5	1.0						5	0.4	1170	5	1.0
										38	13.9	274	91	2.4						38	3.2	1170	91	2.4
										2	0.7	287	2	1.5						5	0.4	1170	12	2.4
39	14.2	275	203	5.2																39	2.3	1677	203	5.2
																				1	0.1	1170	2	2.0
										22	2.5	896	86	3.9						22	1.3	1677	86	3.9
41	14.9	275	170	4.1	46	15.6	294	240	5.2	278	45.5	611	2032	7.3						367	30.8	1191	2466	6.7
										6	0.7	896	15	2.5						6	0.4	1677	15	2.5
										50	17.4	287	211	4.2						128	7.6	1677	758	5.9
16	5.8	275	30	1.9	3	1.0	287	9	3.0											22	1.3	1677	48	2.2
87	31.6	275	520	6.0	127	44.1	288	541	4.3	456	50.9	896	1928	4.2						793	47.3	1678	3532	4.5
30	10.9	275	114	3.8	50	17.4	287	679	13.6											80	4.8	1677	793	9.9
										36	12.5	287	194	5.4						156	9.2	1677	1069	6.9
										10	1.6	610	13	1.3						12	1.0	1170	199	16.6
																				1	0.1	1170	31	31.0
																				1	0.1	1170	3	3.0
15	5.5	275	77	5.1	1	0.4	274	6	6.0											17	1.5	1170	84	4.9
					3	1.0	287	4	1.3											3	0.2	1677	4	1.3

Fig 4.17 Composición cuantitativa global de las helmintofaunas de las diferentes Areas prospectadas.

En este mismo sentido, son varios los helmintos colectados en cantidades superiores a 1000 individuos, Cephalogonimus europaeus, Pleurogenes claviger, Sonsinotrema tacapense, HETEROPHYIDAE gen. sp.; Massaliatrema sp. aff. gyrinicola y Aplectana macintoshii, a pesar de lo cual ninguno de ellos ha sido localizado en las cinco áreas muestreadas.

Destacan asimismo por las elevadas densidades globales con que han sido localizados, superiores a 10, Pleurogenes claviger, HETEROPHYIDAE gen. sp., Massaliatrema sp. aff. gyrinicola, Spiroxys sp., Spirocercalupi, y por sus altas frecuencias de parasitación, superiores al 10%, Cephalogonimus europaeus, Sonsinotrema tacapense, Rhabdias bufonis y Cosmocerca ornata, sobrepasando las de los Nematodos referenciados ampliamente el valor señalado, puesto que ambos parásitos afectan a más del 30% de los hospedadores examinados.

CAPITULO QUINTO

CONSIDERACIONES COROLOGICAS

5. CONSIDERACIONES COROLOGICAS

Una vez expuestos, de forma condensada, los resultados referentes a las composiciones helmínticas obtenidas, tanto de forma cualitativa como cuantitativa de los diferentes hospedadores y/o áreas examinadas destinaremos el presente capítulo al análisis y comparación de los espectros vermidianos actualmente conocidos de Rana iberica, Rana temporaria, Rana perezi e Hyla meridionalis procedentes de regiones geográficas vecinas de las estudiadas y los resultados obtenidos a partir de los muestreos que constituyen la base de la presente Memoria.

Con este fin se ha subdividido el capítulo en dos apartados de los que, el primero, se dedicará a la revisión de los espectros vermidianos conocidos y que afectan a los mencionados hospedadores de las zonas vecinas a las que hemos sometido a estudio. Dichas zonas han sido agrupadas en tres grandes áreas, la que corresponde a la región septentrional africana, la cuenca mediterráneo-occidental europea y la Península Ibérica.

Tomando como base el apartado expuesto anteriormente, realizaremos, como segundo apartado del capítulo, un análisis comparado entre los datos bibliográficos expuestos en el apartado anterior y los observados durante la realización de este estudio. Pretendemos con ello arrojar alguna luz respecto a los posibles orígenes, dispersión y eventuales vías de poblamiento de los diferentes espectros vermidianos detectados, intentando integrar, si ello fuera posible, tales consideraciones en el catálogo helmintofaunístico de los territorios analizados.

5.1. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS EN EL MEDITERRANEO OCCIDENTAL

Antes de iniciar la exposición de los datos bibliográficos disponibles respecto a las helmintofaunas de los hospedadores examinados (Rana iberica, Rana temporaria, Rana perezi, Hyla meridionalis) en el marco de ambas riberas del Marco del Mediterráneo occidental, resulta imprescindible realizar algunas precisiones formales a este respecto.

Así, hay que señalar que, dada la confusión existente en la sis-

temática del complejo de las "ranas verdes", es lógico suponer que en repetidas ocasiones Rana perezi haya sido determinada erróneamente como Rana esculenta o Rana ridibunda, sin que resulte posible indicar cuándo se ha producido este hecho.

Con el ánimo de ser lo más estrictos posible en la comparación de los resultados obtenidos, hemos utilizado exclusivamente los datos referidos a aquellas encuestas realizadas sobre Rana perezi o Rana ridibunda perezi en los casos en que no se reconoce a este Anuro su categoría específica.

La única excepción a esta norma general la han constituido las encuestas que, aunque señalan como hospedador a Rana esculenta o Rana ridibunda fueron realizadas en áreas donde, según los actuales conocimientos herpetológicos, únicamente se encuentra Rana perezi, como es el caso por ejemplo, de la totalidad de los datos procedentes de la Península Ibérica.

Similar comentario cabría efectuar respecto a Hyla meridionalis, puesto que el no reconocimiento, por parte de algunos autores, de la categoría específica de este Anfibio, ha conducido, frecuentemente, a su denominación como Hyla arborea meridionalis o incluso como Hyla arborea. Es por esta causa que, dada la escasez de datos bibliográficos respecto al cuadro parasitológico de este Anuro, se ha preferido aunar las citas obtenidas a partir de ambos hospedadores con el fin de proporcionar una visión más completa de su espectro helmintofaunístico.

5.1.1. DATOS HELMINTOLOGICOS DE Rana iberica

En este caso la reducida distribución geográfica de Rana iberica, especie endémica del cuadrante noroccidental de la Península Ibérica, ocasiona la práctica inexistencia de datos helmintológicos respecto a ella. Así, a excepción de los presentes datos incluidos en esta Memoria, sólo existen referencias a la parasitofauna de este Anfibio procedentes de COMBES & KNOEPFFLER (1965) obtenidas a partir del estudio de ejemplares capturados en la Sierra de Gredos.

Estos resultados configuraban, hasta el momento de forma exclu-

siva, la helmintofauna de Rana iberica, que estaba conformada por las siguientes especies:

TREMATODA

Opisthodiscus diplodiscoides Cohn, 1904

Gorgoderina vitelliloba (Olsson, 1876)

Opisthioglyphe ranae (Frölich, 1791)

Haematoloechus variegatus (Rudolphi, 1819)

CESTODA

Nematotaenia dispar (Goeze, 1782)

5.1.2. DATOS HELMINTOLOGICOS DE Rana temporaria

De forma semejante a lo efectuado en el caso anterior respecto al espectro vermidiano conocido de Rana iberica pretendemos exponer, en este subapartado, los datos bibliográficos conocidos respecto a la helmintofauna de Rana temporaria, si bien debido a la dispersión corológica de este Anuro, que incluye áreas de la práctica totalidad del continente europeo, se iniciará dicho subapartado comentando los espectros vermidianos observados en la Península Ibérica para, a continuación, pasar a detallar el existente en el resto de Europa.

5.1.2.1. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE Rana temporaria EN LA PENINSULA IBERICA

Es necesario hacer constar aquí, que buena parte de las citas respecto a la helmintofauna de Rana temporaria en la Península Ibérica no son, a nuestro juicio, en modo alguno fiables puesto que han sido efectuadas a partir de material herpetológico procedente de Granada (LOPEZ-NEYRA, 1947) y de la Sierra de Gredos (COMBES & KNOEPFFLER, 1965), lugares ambos en los cuales, en base a los conocimientos actuales sobre la corología de estos Anfibios, (ANDRADA, 1980; ARNOLD & BURTON, 1982; GARCIA-PARIS, 1985; PEREZ-MELLADO, com. pers.) resulta más que dudosa la presencia del mencionado Anuro. La única excepción a este comentario, la constituye la presencia de Haematoloechus pyrenaicus Combes, 1965

señalada a partir de Rana temporaria de Santander y del Pirineo oriental por COMBES (com. pers. in CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1975).

A causa de todo lo expuesto, el espectro vermidiano, previo a los presentes datos, de Rana temporaria en la Península Ibérica quedaba configurado, exclusivamente, por una única especie helmíntica.

TREMATODA

Haematoloechus pyrenaicus Combes, 1965

5.1.2.2. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE Rana temporaria EN EUROPA

Excluidos, lógicamente, los datos obtenidos a partir de la Península Ibérica, por formar capítulo aparte, el espectro vermidiano de Rana temporaria en el continente europeo queda configurado, tras la consulta de las referencias bibliográficas de un elevado número de autores entre los que destacaremos a ANDRE (1913), BAYLIS (1923), BAER (1932), BAILLENGER & CHANSEAU (1954), YAMAGUTI (1961, 1971), COMBES, LEGER & PESSON (1971), FRANDSEN (1974), MORAVEC & VOJTKOVA (1974, 1975), VOJTKOVA (1979), BAKER (1980 a), RIGINKOV et al. (1980) y PRUDHOE & BRAY (1982) de la siguiente forma:

TREMATODA

Diplodiscus subclavatus (Goeze, 1782)
Opisthodiscus diplodiscoides Cohn, 1904
Halipegus ovocaudatus (Vulpian, 1859)
Gorgodera cygnoides (Zeder, 1800)
Gorgodera euzeti Lees et Combes, 1968
Gorgodera loossi (Sinitzin, 1905)
Gorgodera microovata Furhman, 1925
Gorgodera pagenstecheri Sinitzin, 1905
Gorgodera varsoviensis Sinitzin, 1905
Gorgoderina skrjabini Pigulewsky, 1953
Gorgoderina vitelliloba (Olsson, 1876)
Haplometra cylindracea (Zeder, 1800)
Glythelmins diana Belous, 1958
Glythelmins sp.
Plagiorchis mentulatus (Rudolphi, 1819)
Opisthioglyphe ranae (Froelich, 1791)
Opisthioglyphe rastellus (Olsson, 1876)
Leptophallus nigrovenosus (Bellingham, 1844) (metacercariae)
Metaleptophallus gracillimus (Lühe, 1909) (metacercariae)
Paralepoderma brumpti (Buttner, 1950) (metacercariae)

Paralepoderma cloacicola (Lühe, 1909) (metacercariae)
Haematoloechus asper Looss, 1899
Haematoloechus pyrenaicus Combes, 1965
Haematoloechus sibiricus Issaitschikow, 1927
Haematoloechus sudarikovi (Belous, 1962)
Haematoloechus variegatus (Rudolphi, 1819)
Skrjabinoeces similis (Looss, 1899)
Cephalogonimus europaeus Blaizot, 1910
Brachycoelium salamandrae (Froelich, 1789)
Brandesia turgida (Brandes, 1888)
Candidotrema loossi (Africa, 1930)
Pleurogenes claviger (Olfers, 1816)
Pleurogenes hepaticola Grabda-Kazubska, 1972
Pleurogenes intermedius Issaitchikoff, 1926
Pleurogenoides medians (Olsson, 1876)
Prosotocus confusus (Looss, 1894)
Alaria alata (Goeze, 1782) (metacercariae)
Codonocephalus urniger (Rudolphi, 1819) (metacercariae)
Diplostomum spathaceum (Rudolphi, 1819) (metacercariae)
Diplostomum excavata Dubois, 1928 (metacercariae)
Echinochasmus heleocephalus (Linstow, 1873) (metacercariae)
Echinoparyphium recurretum (Linstow, 1873) (metacercariae)
Echinostoma revolutum (Frolich, 1802) (metacercariae)
Echinostoma robustum Yamaguti, 1935 (metacercariae)
Encyclometra colubrimurorum (Rudolphi, 1819) (metacercariae)
Euryhelmis squamula (Rudolphi, 1819) (metacercariae)
Hypoderaceum conoideum (Bloch, 1782) (metacercariae)
Isthmiophora nelis (Schränk, 1788) (metacercariae)
Neodiplostomum spathoides Dubois, 1937 (metacercariae)
Parastrigea robusta Szidat, 1928 (metacercariae)
Strigea falconis Szidat, 1928 (metacercariae)
Strigea sphaerula (Rudolphi, 1803) (metacercariae)
Tetracotyle sp. (metacercariae)

MONOGENEA

Polystoma integerrimum (Frölich, 1791)

CESTODA

Nematotaenia dispar (Goeze, 1782)
Diphyllobotrium erinacei-europaei (Rudolphi, 1819) (larvae)
Mesocestoides sp. (larvae)

NEMATODA

Rhabdias bufonis (Schränk, 1788)
Oswaldocruzia filiformis (Goeze, 1782)
Cosmocerca trispinosa Railliet et Henry, 1916
Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845)
Cosmocerca commutata (Diesing, 1851)
Cosmocercoides skrjabini (Iranitzky, 1940)
Oxysomatium brevicaudatum (Zeder, 1800)
Aplectana acuminata (Schränk, 1788)
Aplectana brumpti Travassos, 1931
Aplectana macintoshii (Stewart, 1914)
Aplectana linstowi Yorke et Maplestone, 1926

Icosiella neglecta (Diesing, 1851)

ACANTHOCEPHALA

Acanthocephalus falcatus (Frölich, 1789)

Acanthocephalus ranae (Schränk, 1788)

5.1.3. DATOS HELMINTOLOGICOS DE Rana perezi

Con respecto a Rana perezi y teniendo en cuenta su corología, intentaremos exponer, separadamente, las referencias bibliográficas existentes sobre su helmintofauna en ambas riberas de la cuenca del Mediterráneo-occidental.

La revisión bibliográfica de la totalidad de estos datos helmínticos se ha efectuado considerando la denominación Rana perezi en su sentido más amplio, en base a las argumentaciones realizadas al principio de este capítulo respecto al confusiónismo existente en la determinación específica de las formas que integran el complejo de las "ranas verdes" y que consideramos inadecuado repetir aquí.

Además, hay que tener en cuenta que las referencias relacionadas con las especies vermicianas detectadas en el presente estudio y cuya presencia ha sido registrada con anterioridad en otras especies de Anfibios distintos de Rana perezi, han sido ya comentadas en el apartado correspondiente a la corología y ecología de cada una de ellas.

5.1.3.1. REVISIÓN DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNÍSTICOS CONOCIDOS DE Rana perezi EN LA PENÍNSULA IBERICA

Se incluyan en el presente apartado los datos obtenidos tras la consulta, entre otros, de los trabajos de LOPEZ-NEYRA (1916, 1941, 1947), GONZALEZ-CASTRO (1952), COMBES & KNOEPFFLER (1965), COMBES & GERBEAUX (1970), COMBES & SARROUY (1971), RODRIGUES et al. (1973 a, 1973 b), SIMON-VICENTE et al. (1974), CORDERO DEL CAMPILLO et al. (1975, 1977, 1978, 1980), LLUCH (1985 a,b), y LLUCH, ROCA & NAVARRO, 1986 a,b, en prensa a,b).

Por las consideraciones anteriormente expuestas, los datos proce-

dentes de los dos primeros autores de la lista reseñada, LOPEZ-NEYRA (loc. cit.) y GONZALEZ-CASTRO (loc. cit.), han sido incluidos en este apartado a pesar de su determinación del material herpetológico procedente de Granada como Rana esculenta e, incluso, Rana temporaria.

Tras la exclusión de los datos incluidos en la presente Memoria, el cuadro helmintológico de Rana perezi en la Península Ibérica queda configurado de la siguiente forma:

TREMATODA

- Diplodiscus subclavatus (Goeze, 1782)
- Opisthodiscus nigrivasis (Meheli, 1929)
- Halipegus ovocaudatus (Vulpian, 1859)
- Halipegus kessleri (Grebnitzky, 1872)
- Gorgoderia granatensis Gonzalez-Castro, 1942
- Gorgoderia cygnoides (Zeder, 1800)
- Gorgoderia euzeti Lees et Combes, 1968
- Gorgoderia microovata Furhman, 1925
- Gorgoderina vitelliloba (Olsson, 1876)
- PLAGIORCHIIDAE gen. spp. (metacercariae)
- Haplometra cylindracea (Zeder, 1800)
- Opisthioglyphe ranae (Froelich, 1791)
- Leptophallus nigrovenosus (Bellingham, 1844)
- Haematoloechus variegatus (Rudolphi, 1819)
- Skrjabinoeces similis (Looss, 1899)
- Cephalogonimus europaeus Blaizot, 1910
- LECITHODENDRIIDAE gen. sp. (metacercariae)
- Pleurogenes claviger (Olfers, 1816)
- Pleurogenes sp. aff. hepaticola Grabda-Kazubska, 1972
- Pleurogenoides medians (Olsson, 1876)
- Pleurogenoides stromi Travassos, 1930
- Pleurogenoides punicus (Balozet et Callot, 1938)
- Sonsinotrema tacapense (Sonsino, 1894)
- Sonsinotrema calloti (Callot, 1936)
- Prosotocus fuelleborni Travassos, 1930
- Prosotocus sigalasi Bailenger et Chanseau, 1954
- Prosotocus sp.
- Ratzia parva (Stossich, 1904) (metacercariae)
- Brachylaima sp. (metacercariae)
- Massaliatrema sp. aff. gyrinicola Dollfus et Timon-David, 1960 (metacercariae)
- Tetracotyle sp. (metacercariae)
- Szidatia joyeuxi (Hughes, 1929) (metacercariae)

CESTODA

- CESTODA gen. sp.
- NEMATOTAENIIDAE gen. sp.
- Diphyllobotrium latum (Linnaeus, 1758) (larvae)

NEMATODA

- Thominx costacruzi (Travassos, 1932)

Rhabdias bufonis (Schrank, 1788)
Oswaldocrucia filiformis (Goeze, 1782)
Seuratascaris numidica (Seurat, 1913)
Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845)
Cosmocerca commutata (Diesing, 1851)
Aplectana sp.
Aplectana acuminata (Schrank, 1788)
Aplectana macintoshii (Stewart, 1914)
Neyraplectana mauritanicus Lopez-Neyra, 1947
Icosiella neglecta (Diesing, 1851)

ACANTHOCEPHALA

Acanthocephalus anthuris (dujardin, 1845)
Centrohynchus aluconis (Müller, 1780) (larvae)

5.1.3.2. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE Rana perezi EN LA CUENCA EUROPEA MEDITERRANEO- OCCIDENTAL

Se excluirán del presente apartado, por haber constituido uno propio, los datos obtenidos en la Península Ibérica.

El espectro vermidaino de Rana perezi en esta zona queda configurado, tras la consulta de los trabajos de ODENING (1958), TIMON-DAVID (1961), COMBES & GERBEAUX (1970), COMBES, LEGER & VIDAL (1974), KECHEMIR (1978 a,b) y PRUDHOE & BRAY (1982) entre otros, de la siguiente forma:

TREMATODA

Opisthodiscus nigrivasis (Meheli, 1929)
Halipegus ovocaudatus (Vulpian, 1859)
Gorgodera euzeti Lees et Combes, 1968
Gorgoderina vitelliloba (Olsson, 1876)
Opisthioglyphe ranae (Froelich, 1791)
Haematoloechus variegatus (Rudolphi, 1819)
Haematoloechus pyrenaicus Combes, 1965
Skrjabinoeces similis (Looss, 1899)
Cephalogonimus europaeus Blaizot, 1910
Pleurogenes claviger (Olfers, 1816)
Pleurogenoides medians (Olsson, 1876)
Pleurogenoides stromi Travassos, 1930
Sonsinotrema tacapense (Sonsino, 1894)
Sonsinotrema calloti (Callot, 1936)
Prosotocus fuelleborni Travassos, 1930
Ratzia parva (Stossich, 1904) (metacercariae)

NEMATODA

- Rhabdias bufonis (Schrank, 1788)
- Oswaldocruzia filiformis (Goeze, 1782)
- Seuratascaris numidica (Seurat, 1913)
- Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845)

ACANTHOCEPHALA

- Acanthocephalus anthuris (Dujardin, 1845)

5.1.3.3. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE Rana perezi DEL NORTE DE AFRICA

De entre los trabajos de SEURAT (1916), JOYEUX (1923, 1927), HUGHES (1929), DUBOIS (1934), JOYEUX & BAER (1934), CALLOT (1936), BALOZET & CALLOT (1938), JOYEUX & GAUD (1945), WALTON (1947, 1948), BUTTNER (1951), DOLLFUS (1951, 1953, 1958, 1964), BALOZET (1953), KHOTENOWSKY (1970), BENMOKHTAR-BEKKOUCHE (1974), BAKER (1980 a) y SPRENT (1985), hemos podido entresacar el cuadro vermiano de Rana perezi (= Rana saharica) en el norte de Africa, el cual se encuentra integrado por las siguientes especies:

TREMATODA

- Diplodiscus subclavatus (Goeze, 1782)
- Opisthodiscus nigrivasis (Mehely, 1929)
- Gorgodera microovata Furhman, 1925
- Gorgodera pagenstecheri Sinitzin, 1905
- Gorgodera varsoviensis Sinitzin, 1905
- Gorgoderina capsensis Joyeux et Baer, 1934
- Gorgoderina vitelliloba (Olsson, 1876)
- Opisthioglyphe ranae (Froelich, 1791)
- Haematoloechus variegatus (Rudolphi, 1819)
- Haematoloechus asper Looss, 1899
- Pleurogenoides tener (Looss, 1898)
- Pleurogenoides punicus (Balozet et Callot, 1938)
- Sonsinotrema tacapense (Sonsino, 1894)
- Sonsinotrema calloti (Callot, 1936)
- Ratzia parva (Stossich, 1904) (metacercariae)
- Szidatia joyeuxi (Hughes, 1929) (metacercariae)
- Prohemistomum vivax (Sonsino, 1892) (metacercariae)

NEMATODA

- Seuratascaris numidica (Seurat, 1913)
- Aplectana macintoshii (Stewart, 1914)
- Icosiella neglecta (Diesing, 1851)

5.1.4. DATOS HELMINTOLOGICOS DE Hyla meridionalis

La similitud existente entre Hyla arborea e Hyla meridionalis ha provocado, como ya hemos indicado, una confusión en numerosas ocasiones, lo que puede explicar la pobreza helmintofaunística referenciada a partir del segundo de estos Anuros al cual, en ocasiones no se le ha reconocido su categoría específica, denominándosele como Hyla arborea var. meridionalis. Por esta causa se ha preferido compilar los datos parasitológicos referidos a ambos herpetos, con el fin de ofrecer una visión más amplia de su helmintofauna.

5.1.4.1. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE Hyla meridionalis EN LA PENINSULA IBERICA

Los datos procedentes de la Península Ibérica respecto a la fauna vermiciana de la familia HYLIDAE son muy escasos, limitándose a los trabajos de LOPEZ-NEYRA (1952) y a la recopilación de CORDERO DEL CAMPILLO et al. (1975), a partir de los que, únicamente, ha sido posible la obtención de dos referencias correspondientes a sendos Monogénidos, uno de los cuales, Polystoma palancai López-Neyra, 1952 presenta una dudosa entidad específica, según EUZET, COMBES & BATCHVAROV (1974), debiendo caer en sinonimia con Polystoma gallieni Price, 1938.

A causa de lo ya expuesto, el cuadro vermiciano de Hyla spp. en la Península Ibérica queda constituido por una sola especie:

MONOGENEA

Polystoma gallieni Price, 1938

5.1.4.2. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE Hyla meridionalis EN EUROPA

Las referencias de las especies vermicianas reseñadas a continuación han sido obtenidas tras la consulta de los trabajos de WALTON (1933), BAILLENGER & CHANSEAU (1954), FRANDSEN (1974), MORAVEC & VOJT-

KOVA (1974), VOJTKOVA (1979), BAKER (1980 a, 1980 b) y PRUDHOE & BRAY (1982). A partir de todos ellos hemos podido entresacar las citas de los parásitos que constituyen el espectro helmintológico de Hyla spp. en Europa:

TREMATODA

Diplodiscus subclavatus (Goeze, 1782)
Halipegus kessleri (Grebnitzky, 1872)
Gorgodera cygnoides (Zeder, 1800)
Gorgodera pagenstecheri Sinitzin, 1905
Gorgoderina vitelliloba (Olsson, 1876)
Haplometra cylindracea (Zeder, 1800)
Opisthioglyphe ranae (Frölich, 1791)
Candidotrema loossi (Africa, 1930)
Pleurogenes claviger (Olfers, 1816)
Pleurogenoides medians (Olsson, 1876)
Sonsinotrema calloti (Callot, 1936)
Prosotocus confusus (Looss, 1894)
Prosotocus fuelleborni Travassos, 1930
Alaria alata (Goeze, 1782) (metacercariae)
Astiotrema monticellii Stossich, 1904 (metacercariae)
Encyclometra colubrimurorum (Rudolphi, 1819) (metacercariae)
Neodiplostomum major (Dubinina, 1950) (metacercariae)
Neodiplostomum minor (Dubinina, 1950) (metacercariae)
Paralepoderma cloacicola Lühe, 1909 (metacercariae)
Strigea falconis Szidat, 1928 (metacercariae)
Strigea sphaerula (Rudolphi, 1803) (metacercariae)
Strigea sp.

MONOGENEA

Polystoma gallieni Price, 1938
Gyrodactylus arcuatus Bychowsky, 1933 (larvae)

CESTODA

Nematotaenia dispar (Goeze, 1782)
Cylindrotaenia americana Jewell, 1916
Diphyllobotrium erinacei-europaei (Rudolphi, 1819) (larvae)
Mesocestoides sp. (larvae)

NEMATODA

Oswaldocruzia filiformis (Goeze, 1782)
Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845)
Cosmocerca commutata (Diesing, 1851)
Oxysomatium brevicaudatum (Zeder, 1800)
Aplectana acuminata (Schrank, 1788)
Aplectana linstowi Yorke et Maplestone, 1926

5.1.4.3. REVISION DE LOS ESPECTROS HELMINTOFAUNISTICOS CONOCIDOS DE Hyla meridionalis DEL NORTE DE AFRICA

Son muy escasos los datos referentes a la helmintofauna de Hyla meridionalis en el norte de Africa, limitándose a los trabajos de NASHER (1979) y BAKER (1980 a, 1980 c) y la recopilación de PRUDHOE & BRAY (1982), quienes señalan la presencia de un total de cinco especies vermidianas debiendo hacerse constar que el primero de los mencionados autores (NASHER, loc. cit.) estudia en realidad material procedente de Hyla arborea colectadas en Arabia Saudí, siendo incluidos sus datos en la presente lista por tratarse de helmintos cuya corología afecta al Magreb africano.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, podemos considerar el medio helmintológico de Hyla meridionalis en el norte de Africa constituido por las siguientes especies:

MONOGENEA

Polystoma gallieni Price, 1938

NEMATODA

Rhabdias bufonis (Schrunk, 1788)

Oswaldocruzia filiformis (Goeze, 1782)

Aplectana acuminata (Schrunk, 1788)

Aplectana sp.

5.2. ANALISIS COROLOGICO COMPARADO DE LAS HELMINTOFAUNAS

Pretendemos realizar, en esta segunda parte del capítulo, una comparación entre los cuadros helmínticos registrados en áreas vecinas a la nuestra y los datos obtenidos en el presente trabajo, siempre partiendo de la base de la identidad de los hospedadores elegidos y a partir del establecimiento de dichos cuadros efectuado anteriormente.

Con el fin de facilitar la observación de estos espectros vermidianos se han construido varias tablas, estableciéndose, en columnas contiguas, las composiciones cualitativas globales de las áreas que van a ser comparadas, con el fin de contrastar los presentes datos con las recopilaciones bibliográficas anteriores.

5.2.1. ANALISIS COMPARADO ENTRE LOS ESPECTROS VERMIDIANOS DE Rana iberica

Lógicamente, en el caso del hospedador que nos ocupa únicamente pueden efectuarse comparaciones con espectros procedentes de la Península Ibérica, puesto que su distribución geográfica sólo afecta al norte y noroeste peninsular.

La observación de la tabla adjunta (Fig.5.1) permite constatar la superior riqueza helmíntica obtenida en el presente estudio, frente a la detectada por COMBES & KNOEPFFLER (1965) en la, como ya hemos señalado única prospección previa realizada sobre Rana iberica. En efecto, en el trabajo de los autores franceses se referencia exclusivamente la presencia de Platelminfos, cuatro Trematodos Digenéticos y un Cestodo, mientras que nuestras propias investigaciones han permitido también la detección de Nematodos y Acantocéfalos.

De los cuatro digénidos obtenidos durante nuestros muestreos, dos de ellos habían sido previamente citados por COMBES & KNOEPFFLER (loc. cit.), al igual que el único de los Cestodos aislado. Por lo tanto, las

	COMBES & KNOEPFFLER, 1965	PRESENTES DATOS
<i>Opisthodiscus nigrivasis</i>		●
<i>Opisthodiscus diplodiscoides</i>	●	
<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	●	●
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	●	●
<i>Haematoloechus variegatus</i>	●	
<i>Iberitrema carbonelli</i>		●
<i>Nematotaenia dispar</i>	●	●
<i>Rhabdias bufonis</i>		●
<i>Oswaldocruzia filiformis</i>		●
<i>Raphidascaris acus</i>		●
<i>Seuratascares numidica</i>		●
<i>Cosmocerca ornata</i>		●
<i>Oxysomatium brevicaudatum</i>		●
<i>Acanthocephalus falcatus</i>		●

Fig. 5.1 Comparación de los espectros helmínticos conocidos de Rana iberica y los presentes resultados.

restantes especies vermidianas indicadas, dos Trematodos Digenéticos, seis Nematodos y un Acantocéfalo, han sido referenciadas en esta ocasión por primera vez a partir de Rana iberica.

5.2.2. ANALISIS COMPARADO ENTRE LOS ESPECTROS VERMIDIANOS DE Rana temporaria

A causa de la corología de este Anuro, que abarca gran parte del continente europeo y el norte de la Península Ibérica, las congregaciones entre el espectro helmíntico detectado en el presente estudio y los propios de áreas geográficas próximas harán referencia, lógicamente, a las dos zonas antedichas.

En la elaboración de la tabla comparativa se ha omitido la totalidad de fases larvarias detectadas, por haberlo sido, con excepción de HETEROPHYIDAE gen. sp. en Anuros europeos y haberse ya referenciado con anterioridad en el apartado correspondiente a los Datos Helminológicos de Rana temporaria.

La visualización de dicha tabla (Fig.5.2) permite comprobar, por una lado la enorme riqueza del espectro vermidiano de este Anfibio en Europa y, por otro, y en claro contraste con lo anterior, la escasez de las citas existentes en la Península Ibérica, anteriores a los presentes resultados. Así, de los 32 Trematodos Digenéticos en forma adulta referenciados en el continente europeo a partir de este hospedador, sólo uno de ellos había sido detectado en prospecciones ibéricas, por lo que, al no haber sido éste hallado por nosotros, los cinco distomas aislado constituyen nuevas citas para el territorio español, al menos por lo que a Rana temporaria se refiere, puesto que la mayor parte de ellos, habían sido obtenidos con anterioridad procedentes de otros Anfibios peninsulares.

En cuanto a los Monogénidos, sólo había sido registrada la presencia de uno de ellos en Rana temporaria, Polystoma integerrimum, por lo que el hallazgo de Polystoma sp., representa, lógicamente, su primera detección en Europa. Como ya ha sido comentado, los rasgos morfoanatómicos de este helminto junto a la estrecha especificidad por el hospedador manifestada por los miembros de este grupo parásito, nos induce a la

	EUROPA	PENINSULA IBERICA	PRESENTES DATOS
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	●		
<i>Opisthodiscus diplodiscoides</i>	●		
<i>Halipegus ovocaudatus</i>	●		
<i>Gorgoderia cyanoides</i>	●		
<i>Gorgoderia euzeti</i>	●		●
<i>Gorgoderia loossi</i>	●		
<i>Gorgoderia microovata</i>	●		
<i>Gorgoderia pagenstecheri</i>	●		
<i>Gorgoderia varsoviensis</i>	●		
<i>Gorgoderina skrjabini</i>	●		
<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	●		●
<i>Haplometra cylindracea</i>	●		●
<i>Glythelmins diana</i>	●		
<i>Glythelmins sp.</i>	●		
<i>Plagiorchis mentulatus</i>	●		
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	●		
<i>Opisthioglyphe rastellus</i>	●		●
<i>Haematoloechus asper</i>	●		
<i>Haematoloechus pyrenaicus</i>	●	●	
<i>Haematoloechus sibiricus</i>	●		
<i>Haematoloechus sudarikovi</i>	●		
<i>Haematoloechus variegatus</i>	●		
<i>Skrjabinoeces similis</i>	●		
<i>Cephalogonimus europaeus</i>	●		
<i>Brachycoelium salamandrae</i>	●		●
<i>Brandesia turgida</i>	●		
<i>Candidotrema loossi</i>	●		
<i>Pleurogenes claviger</i>	●		
<i>Pleurogenes hepaticola</i>	●		
<i>Pleurogenes intermedius</i>	●		
<i>Pleurogenoides medians</i>	●		
<i>Prosotocus confusus</i>	●		
<i>Polystoma integerrimum</i>	●		●
<i>Polystoma sp.</i>			●
NEMATOTAENIIDAE gen. sp.			●
<i>Nematotaenia dispar</i>	●		
<i>Rhabdias bufonis</i>	●		●
<i>Oswaldocruzia liliformis</i>	●		●
<i>Cosmocerca trispinosa</i>	●		
<i>Cosmocerca ornata</i>	●		●
<i>Cosmocerca commutata</i>	●		
<i>Cosmocercoides skrjabini</i>	●		
<i>Oxysomatium brevicaudatum</i>	●		●
<i>Aplectana acuminata</i>	●		
<i>Aplectana brumpti</i>	●		
<i>Aplectana macintoshii</i>	●		●
<i>Aplectana linstowi</i>	●		
<i>Icosiella neglecta</i>	●		
<i>Acanthocephalus falcatus</i>	●		●
<i>Acanthocephalus ranae</i>	●		

Fig. 5.2 Comparación, según datos de varios autores, de los espectros helmínticos conocidos de *Rana temporaria* en la Península Ibérica y el resto de Europa y los presentes resultados.

creencia de puede tratarse de una nueva especie, cuya nominación y definitiva descripción requerirá estudios completos más detallados.

Al igual que en el caso anterior, las referencias de las formas adultas de Cestodos son escasas en Rana temporaria, en concordancia con la escasez general de estos Platelminfos en Anfibios, habiendo sido citado únicamente a partir de este Ránido, Nematotaenia dispar. El Nematoténido obtenido tras nuestras prospecciones carecía por completo de caracteres distintivos suficientes para su adscripción a un taxon inferior al familiar, por lo que, si bien podría tratarse del mencionado verme, hemos preferido no pronunciarnos a este respecto.

Más abundantes han sido los Nematodos aislados a partir del Anuro objeto de estudio, siendo de señalar que cinco de las doce especies citadas en Europa, se encuentran representadas en el Area Nororiental examinada, siendo ésta la primera ocasión en que han sido obtenidos a partir de Rana temporaria en nuestro país.

Haciendo, por último, mención a las especies del Phylum ACANTHOCEPHALA hay que hacer notar que, si bien la presencia de Acanthocephalus ranae y Acanthocephalus falcatus ha sido señalada en Rana temporaria en buena parte de los países de Europa central, hasta el momento ninguno había sido observado en nuestro país, por lo que el hallazgo del segundo de ellos constituye la primera cita de esta especie en la Península Ibérica.

5.2.3. ANALISIS COMPARADO DE LOS ESPECTROS VERMIDIANOS DE Rana perezi

Iniciaremos en este apartado el estudio comparativo del cuadro vermidiano observado en Rana perezi en la Península Ibérica por distintos autores para, a continuación comentar el detectado en el resto del continente europeo y en el norte de Africa.

Así, en la tabla adjunta (Fig.5.3) se han incluido, junto a los datos procedentes del presente estudio, los obtenidos por LOPEZ-NEYRA (1941, 1947) y por GONZALEZ-CASTRO (1942) reunidos en una sola columna, los señalados por COMBES & KNOEPFFLER (1965), COMBES & GER-

	COMBES & KNOEFFLER	LOPEZ- NEYRA...	COMBES & SARROUY	COMBES & GERBEAUX	LLUCH	VARIOS AUTORES	PRESENTES DATOS
<i>D. subclavatus</i>		●			●		●
<i>O. nigriovasis</i>			●	●	●	●	●
<i>H. oxocaudatus</i>			●				●
<i>H. kessleri</i>					●		●
<i>G. granatensis</i>		●					
<i>G. cyanooides</i>						●	
<i>G. euzeti</i>				●	●		●
<i>G. microoxata</i>			●				
<i>G. vitelliloba</i>	●				●		●
PLAGIORCHITIDAE gen. sp.					●		●
<i>H. cylindracea</i>		●					
<i>O. ranae</i>				●	●		●
<i>L. nigrovenosus</i>					●		●
<i>P. brumpti</i>							●
<i>H. variegatus</i>		●	●		●	●	●
<i>S. similis</i>		●	●	●	●		●
<i>C. europaeus</i>	●	●	●	●	●	●	●
LECITHIDENDRIIDAE gen. sp.					●		●
<i>P. claviger</i>					●		●
<i>P. hepaticola</i>					●		●
<i>P. medians</i>		●			●	●	●
<i>P. stromi</i>		●		●	●		●
<i>P. ruficus</i>					●		●
<i>S. tacapense</i>					●		●
<i>S. calloti</i>					●		●
<i>P. fuelleborni</i>					●		●
<i>P. sigalasi</i>					●		●
<i>Prostotocus</i> sp.					●		●
<i>R. parva</i>					●		●
<i>Brachylaima</i> sp.					●		●
<i>M. quinicola</i>					●		●
<i>Tetracotyle</i> sp.					●		●
<i>S. joyeuxi</i>					●		●
CESTODA gen. spp.					●		●
NEMATOTAEINIDAE gen. spp.					●		●
<i>D. acanthotetra</i>							●
<i>D. latum</i> ?		●					
<i>T. costacruzi</i>						●	
<i>R. (Pelliaditis) sp.</i>							●
<i>R. bufonis</i>				●		●	●
<i>S. mascomai</i>							●
<i>O. filiformis</i>				●			
<i>S. numidica</i>		●	●	●			●
<i>C. ornata</i>		●	●	●		●	●
<i>C. commutata</i>		●					
<i>Aplectana</i> sp.						●	
<i>A. acuminata</i>		●					
<i>A. macintoshii</i>						●	●
<i>N. mauritanicus</i>		●					
<i>Spiroxys</i> sp.							●
<i>Aquaria</i> sp.							●
<i>I. neglecta</i>		●					●
<i>A. anthuris</i>				●			
<i>C. aluconis</i>						●	

Fig. 5.3 Comparación, según datos de varios autores, de los espectros helmintofaunísticos conocidos de Rana perezi en la Península Ibérica y los presentes datos.

BEAUX (1970), LLUCH (1985 a) y, por último y reunidos también en una columna, los de varios autores que, o bien recopilan datos ajenos, o bien realizan encuestas helmintológicas con un número muy reducido de ejemplares de hospedadores. Entre éstos se cuentan, COMBES & SARROUY (1971), RODRIGUES, RODRIGUES & CRISTOFARO (1973 a, b), SIMON-VICENTE, MARTINEZ-FERNANDEZ & CORDERO DEL CAMPILLO (1974) y CORDERO DEL CAMPILLO et al. (1975, 1977, 1978) destacaremos que, si bien la visualización de dicha tabla permite comprobar que la trematodofauna detectada en las distintas poblaciones de Rana perezi estudiadas no ha sufrido sensibles modificaciones respecto a la señalada por LLUCH (loc. cit.) en el litoral levantino, no ocurre lo mismo con los Nematodos, puesto que cuatro de las nueve especies vermidianas de este grupo colectadas por nosotros, han sido referenciadas, por vez primera en esta ocasión en la Península Ibérica, quedando configurada la fauna nematodológica de este Anuro en Iberia por un total de quince helmintos.

Señalaremos respecto a los Cestodos, como única novedad respecto al catálogo antes mencionado (LLUCH, loc. cit.) la detección de Diplopylidium acanthotetra, tratándose, a nuestro juicio del hallazgo accidental, aunque no escaso, de una fase larvaria de esta especie vermidiana.

Por último, haciendo referencia a los Acantocéfalos, significaremos que a pesar de la existencia (COMBES & GERBEAUX, 1970) en la Península Ibérica de Acanthocephalus anthuris y (COMBES, com. pers. in CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1978) de Centrorhynchus aluconis (larvae) parasitando a Rana perezi, no ha resultado posible la detección de ningún miembro de este grupo zoológico a partir de los Anuros de esta especie examinados en nuestras prospecciones.

Queremos hacer constar, que se ha efectuado exclusivamente la comparación cualitativa de los espectros helmintofaunísticos de Rana perezi, debido a la carencia de datos referentes a frecuencias y/o densidades en la mayor parte de los trabajos consultados. No obstante, la exposición en el capítulo anterior de la composición cuantitativa de la helmintofauna obtenida en las áreas españolas estudiadas revela la abundancia de algunas de las distintas especies vermidianas obtenidas en ellas.

En la segunda parte de este apartado, efectuaremos la comparación entre los cuadros helmintofaunísticos de Rana perezi señalados en

	EUROPA	NORTE DE AFRICA	PRESENTES DATOS
<i>Diplodiscus subclavatus</i>		●	●
<i>Opisthodiscus nigriaxsis</i>	●	●	●
<i>Halipeagus muraudatus</i>	●		
<i>Halipeagus kessleri</i>			●
<i>Gorgoderia euzeti</i>	●		●
<i>Gorgoderia microoxita</i>		●	
<i>Gorgoderia ragenstecheri</i>		●	
<i>Gorgoderia xanxoviensis</i>		●	
<i>Gorgoderina capsensis</i>		●	
<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	●	●	●
PLAGIORCHIIDAE gen. spp.			●
<i>Opisthioglyphus ranae</i>	●	●	●
<i>Leptophallus nigrovenosus</i>			●
<i>Paralepoderma brumpti</i>			●
<i>Haematoloechus variegatus</i>	●	●	●
<i>Haematoloechus ruminatus</i>	●		
<i>Haematoloechus asper</i>		●	
<i>Skriabinocetes similis</i>	●		●
<i>Cephalogonimus euromaeus</i>	●		●
LECITHODENDRIIDAE gen. sp.			●
<i>Pleurogenes claviger</i>	●		●
<i>Pleurogenes hepaticola</i>			●
<i>Pleurogenoides tener</i>		●	
<i>Pleurogenoides medians</i>	●		●
<i>Pleurogenoides stromi</i>	●		●
<i>Pleurogenoides ruficus</i>		●	●
<i>Sonsinotrema tacapense</i>	●	●	●
<i>Sonsinotrema calloti</i>	●	●	●
<i>Prosotocus huelleborni</i>	●		●
<i>Prosotocus sigalasi</i>			●
<i>Ratzia parva</i>	●	●	●
<i>Brachylaima</i> sp.			●
<i>Massaliatrema quinicola</i>			●
<i>Tetracotyle</i> sp.			●
<i>Szidatia joyeuxi</i>		●	●
<i>Prohemistomum vivax</i>		●	
CESTODA gen. spp.			●
NEMATOTAEIIDAE gen. spp.			●
<i>Diplopygidium acanthotetra</i>			●
<i>Rhadinis (Pellioiditis) sp.</i>			●
<i>Rhadinis bufonis</i>	●		●
<i>Strongyloides mascomai</i>			●
<i>Oswaldocruzia filiformis</i>	●		●
<i>Seuratascaris numidica</i>	●	●	●
<i>Cosmocerca ornata</i>	●		●
<i>Aplectana macintoshii</i>		●	●
<i>Spiroxys</i> sp.			●
<i>Spirocerca lupi</i>			●
<i>Acuaria</i> sp.			●
<i>Icosiella neglecta</i>		●	●
<i>Acanthocephalus anthuris</i>	●		

Fig. 5.4 Comparación, según datos de varios autores, de los espectros helmintofaunísticos de *Rana perezi* en Europa y el norte de Africa y los presentes resultados.

Europa occidental, en el norte de Africa y los presentes datos (Fig.5.4.), exceptuando los referentes a la Península Ibérica por haber sido objeto de un estudio aparte.

Resulta, desde luego, destacable la mayor riqueza del espectro helmintológico obtenido tras los presentes muestreos, con 41 especies vermidianas localizadas, respecto a las señaladas en el resto de Europa, 21 especies, o en el norte de Africa, 20 especies.

La observación de estos inventarios faunísticos permite comprobar como, frente a los 27 digénidos detectados en nuestro estudio, sólo 16 han sido localizados en Francia, único país europeo afectado por la corología de Rana perezi, y 17 en el norte de Africa, siendo la trematodofauna francesa netamente similar a la española, difiriendo de ella únicamente en dos especies, Halipegus ovocaudatus y Haematoloechus pyrenaicus, frente a la magrebite que presenta siete formas diferentes.

Por lo que a los Cestodos se refiere, tres de estos han sido detectados en los ejemplares de Rana perezi españoles, hecho éste jamás señalado ni en el Magreb, ni en el país galo.

Por último, es de destacar el hallazgo en este hospedador de 11 Nematodos diferentes a partir de nuestras prospecciones, si bien uno de ellos procede del Area Marroquí examinada y otro del Area Insular Canaria, por lo cual el catálogo helmintofaunístico del citado grupo zoológico en la Península Ibérica queda configurado por un total de nueve especies. Este relativamente elevado número de helmintos contrasta con los cuatro referenciados en Francia y los tres hallados, con anterioridad a los presentes datos, en el norte de Africa.

No ha sido posible, en concordancia con lo esperado, la obtención de cita alguna referida a Monogénidos de Rana perezi, ni tampoco de Acanthocefalos, de los que, sin embargo, existe una única referencia (Acanthocephalus anthuris), debida a COMBES & GERBEAUX (1970), en el vecino país francés.

5.2.4. ANÁLISIS COMPARADO DE LOS ESPECTROS VERMIDIANOS DE Hyla meridionalis

En este caso concreto, contrasta grandemente la enorme riqueza helmintológica presentada por Hyla meridionalis en Europa y los datos obtenidos a partir de este mismo hospedador en Africa, la Península Ibérica y el Area Insular Canaria, único enclave donde ha sido capturado este Anuro.

Esta enorme disparidad puede tener su causa en varios aspectos. En primer lugar hay que tener en cuenta la extraordinaria escasez, ya comentada, de datos helmintológicos procedentes de este hospedador en la Península Ibérica y el hecho de que las referencias bibliográficas reseñadas han sido extraídas tanto de Hyla meridionalis como de Hyla arborea, encontrándose este último Anfibio ampliamente extendido por el continente europeo y faltando a su vez del africano. Por otra parte, la escasa variabilidad de la helmintofauna de Hyla meridionalis detectada en el presente estudio no es extraña puesto que los hospedadores procedían, exclusivamente de la isla de Tenerife, y es bien conocido el efecto de la insularidad sobre la diversidad faunística. Además, hay que tener en consideración el hecho de haber examinado únicamente tractos digestivos de estos Anuros, lo que impide, lógicamente, la obtención de helmintos propios de microhábitats distintos a éste y limita la amplitud del inventario resultante.

Resulta conveniente señalar además, a pesar de haber sido indicado con anterioridad en el apartado correspondiente, que parte de las citas referenciadas como norteafricanas, proceden en realidad de Arabia Saudí (NASHER, 1979), habiendo sido incluidas en la tabla adjunta (Fig.5.5) por referenciar unos helmintos cuya corología afecta asimismo al Magreb africano.

5.3. ESTIMACIONES COROLOGICAS GENERALES

Considerando globalmente los cuadros helmintofaunísticos de los Anuros estudiados en las diferentes áreas de muestreo y tras compararlos con los obtenidos mediante la consulta de la bibliografía de áreas vecinas, pueden hacerse las siguientes consideraciones respecto al posible origen y actual reparto geográfico de las especies que los forman, resumen de las

	EUROPA	AFRICA	PENINSULA IBERICA	PRESENTES DATOS
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	●			
<i>Halipegus kessleri</i>	●			
<i>Gorgodera cygnoides</i>	●			
<i>Gorgodera pagenstecheri</i>	●			
<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	●			
<i>Haplometra cylindracea</i>	●			
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	●			
<i>Candidotrema loossi</i>	●			
<i>Pleurogenes claviger</i>	●			
<i>Pleurogenoides medians</i>	●			
<i>Sonsinotrema calloti</i>	●			
<i>Prosotocus confusus</i>	●			
<i>Prosotocus fuelleborni</i>	●			
<i>Alaria alata</i>	●			
<i>Astiotrema monticelli</i>	●			
<i>Encyclometra colubrimurorum</i>	●			
<i>Neodiplostomum major</i>	●			
<i>Neodiplostomum minor</i>	●			
<i>Paralepoderma cloacicola</i>	●			
<i>Strigea falconis</i>	●			
<i>Strigea sphaerula</i>	●			
<i>Strigea sp.</i>	●			
<i>Polystoma gallieni</i>	●	●	●	
<i>Gyrodactylus armatus</i>	●			
<i>Nematotaenia dispar</i>	●			
<i>Cylindrotaenia americana</i>	●			
<i>Diphyllobothrium erinacei-europaei</i>	●			
<i>Mesocestoides sp.</i>	●			
<i>Rhabdias bufonis</i>		●		
<i>Oswaldocruzia filiformis</i>	●	●		●
<i>Cosmocerca ornata</i>	●			●
<i>Cosmocerca commutata</i>	●			
<i>Aplectana acuminata</i>	●	●		
<i>Aplectana linstowi</i>	●			
<i>Aplectana sp.</i>		●		
<i>Oxysomatium brevicaudatum</i>	●			
<i>Acanthocephalus ranae</i>	●			

Fig. 5.5 Comparación, según datos de varios autores, de los espectros helmintofaunísticos conocidos de *Hyla* spp. en el marco de la cuenca del Mediterráneo occidental y los presentes resultados.

realizadas para cada especie helmintica en concreto en los apartados correspondientes a su corología y ecología.

Existe un primer grupo de especies helminticas de probable origen centroeuropeo cuya área de distribución no afecta al continente africano. Estas especies han debido seguir un gradual desplazamiento hacia el sur, hasta constituir poblaciones estables en la Península Ibérica parasitando bien Rana temporaria, bien Rana perezi, bien Rana iberica. Este desplazamiento progresivo ha sido favorecido y solucionado de una parte por la distribución geográfica de Rana temporaria y, de otra, por la similitud tanto fisiológica como etológica que existe entre todas las especies que configuran el complejo de las "ranas verdes" siendo lógico suponer un elevado grado de intercambio entre las helmintofaunas propias de cada una de ellas. Bajo este supuesto el conjunto de especies helminticas europeas propias de cada especie de Anfibio de uno de estos grupos (ranas verdes/ranas pardas), puede considerarse como propio de todas las restantes y su distribución geográfica debe afectar a la superposición de las de los hospedadores, sin más límite en su dispersión que el impuesto por las especies de Invertebrados que actúan como hospedadores intermediarios en cada ciclo vital.

A esta categoría de especies helminticas pueden considerarse adscritas Haplometra cylindracea, Skrjabinoeces similis, Cephalogonimus europaeus, Pleurogenes claviger, Pleurogenoides medians, Prosotocus fueleborni, Polystoma integerrimum, Oxysomatium brevicaudatum y Acanthocephalus falcatus.

Un segundo grupo de especies de vermes puede suponerse, dada su corología, de procedencia africana y que bien por el este de Europa, bien por el estrecho de Gibraltar antes de su apertura o bien por otros métodos se ha introducido en la Península Ibérica y, por ende, en el sur de Europa. Entre estos otros métodos alternativos de dispersión el más significativo consiste en el traslado por parte de Aves migratorias de los huevos de los helmintos mezclados con el barro en sus patas o plumas. Este mecanismo se reconoce como eficaz y responsable de varias introducciones de especies de Moluscos propias de las zonas húmedas (ROBLES, com. pers.) de ambas riberas mediterráneas donde son comunes este tipo de Aves.

En este grupo cabría incluir a los helmintos como Sonsinotrema tacapense, Sonsinotrema calloti, Ratzia parva, Pleurogenoides punicus y Szi-

datia joyeuxi, si bien la gran abundancia de los dos primeros en el litoral levantino nos ha inducido a considerar como probable alternativa a la anterior hipótesis, su origen ibérico y la posterior irradiación tanto hacia el mediodía francés como hacia el Magreb africano.

En un tercer grupo cabría incluir a aquellas especies vermidianas cuya corología afecta ampliamente a la región Paleártica. Este es el caso de Diplodiscus subclavatus, Opisthodiscus nigrivasis, Opisthioglyphe ranae, Haematoloechus variegatus, Rhabdias bufonis, Cosmocerca ornata, Aplectana macintoshii, Seuratascaris numidica e Icosiella neglecta, que están presentes tanto en una como en otra orilla del Mediterráneo, por lo que cabría considerarlas cosmopolitas.

También en este grupo de especies es lógico suponer un trasiego entre diferentes especies de Anfibios hospedadores y una adaptación subsecuente a todas ellas.

Una cuarta categoría de especies estaría formada por aquéllas que son propias exclusivamente de la Península Ibérica y que, por lo tanto, hay que considerar por el momento como endémicas. Aquí estarían encuadradas Gorgodera granatensis, Iberitrema carbonelli y Strongyloides mascoimai.

Mención aparte merecen aquellas otras formas cuyo reparto geográfico aparece como escaso y a la vez irregular, presentándose por ejemplo en dos áreas muy alejadas entre sí sin citas intermedias, a pesar de la existencia de estudios en estas zonas. Es el caso por ejemplo de Halipegus kessleri, especie propia del este de Europa y detectada asimismo en Europa occidental, y también, siempre y cuando nuevos hallazgos confirmen su determinación, de Pleurogenes hepaticola, que hasta el momento presente se hallaba limitado a algunos lagos polacos.

Existen por último, especies cuya aparición es accidental (Brachylaima sp., Raphidascaris acus, Spirocerca lupi, Acuaria sp.), siendo en realidad propias de otros grupos animales y muy infrecuentes, por lo que el análisis de sus citas no ofrece por el momento posibilidades de interpretación.

CAPITULO SEXTO

CONSIDERACIONES ECOLOGICAS

6. CONSIDERACIONES ECOLOGICAS

Procederemos a abordar en el presente capítulo el estudio de las interrelaciones existentes entre los helmintos y sus hospedadores, destacando las eventuales influencias que sobre los primeros puedan ejercer los factores ecológicos externos, tanto bióticos como abióticos. Así, se analizarán primeramente los aspectos dependientes del hospedador para, posteriormente, iniciar la revisión de aquellos que pueden considerarse regidos por el ambiente, tales como son el microclima o la fauna y la flora acompañantes.

Si bien han sido varios los trabajos efectuados sobre este tema (ROCA & LLUCH, en prensa a, b), que han venido a demostrar la existencia de una mayor dependencia, por parte de los parásitos, de sus hospedadores respectivos que del medio ambiente en el que viven estos últimos, en el caso que nos ocupa no resulta posible a priori tal afirmación, a causa de haber examinado un conjunto de Anuros fisiológicamente muy próximos entre sí, cuyas disimilitudes helmintofaunísticas deben pues estar sujetas, exclusivamente, a los dispares hábitos y costumbres de los Anfibios objeto de estudio, por un lado, y a las condiciones del área en que habitan éstos por otro.

6.1. ANALISIS HELMINTOFAUNISTICO CUALITATIVO DE LOS DIFERENTES HOSPEDADORES EXAMINADOS Y SU CARACTERIZACION

Todo intento de caracterización helmíntica de un determinado hospedador debe incluir, como primer factor a tomar en consideración, el número y la relación de especies parásitas detectadas en el mismo, lo que vendrá a representar la riqueza y variedad de su espectro helmintofaunístico. A tal fin, y para ofrecer el conjunto de los datos obtenidos sobre los cuatro hospedadores examinados (Hyla meridionalis, Rana iberica, Rana perezi, Rana temporaria) de la manera más condensada posible, que facilite su visualización, hemos elaborado una tabla de doble entrada (Fig. 6.1), en la que se relacionan los helmintos aislados a lo largo del presente estudio con los hospedadores en los que fueron detectados, con total independencia

	<i>Rana iberica</i>	<i>Rana temporaria</i>	<i>Rana perezi</i>	<i>Hyla meridionalis</i>
<i>Diplodiscus subclavatus</i>			●	
<i>Opisthodiscus nigrivasis</i>	●		●	
<i>Halipegus kessleri</i>			●	
<i>Gorgodera euzeti</i>		●	●	
<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	●	●	●	
PLAGIORCHIIDAE gen. sp.			●	
<i>Haplometra cylindracea</i>		●		
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	●		●	
<i>Opisthioglyphe rastellus</i>		●		
<i>Leptophallus nigrovenosus</i>			●	
<i>Paralepoderma brumpti</i>			●	
<i>Haematoloechus variegatus</i>			●	
<i>Skriahinoeces similis</i>			●	
<i>Iberitrema carbonelli</i>	●			
<i>Cephalogonimus europaeus</i>			●	
<i>Brachycoelium salamandrae</i>		●		
LECITHODENDRIIDAE gen. sp.			●	
<i>Pleurogenes claviger</i>			●	
<i>Pleurogenes</i> sp. aff. <i>hepaticola</i>			●	
<i>Pleurogenoides medians</i>			●	
<i>Pleurogenoides stromi</i>			●	
<i>Pleurogenoides punicus</i>			●	
<i>Sonsinotrema tacapense</i>			●	
<i>Sonsinotrema calloti</i>			●	
<i>Prosotocus luelleborni</i>			●	
<i>Prosotocus sigalasi</i>			●	
<i>Ratzia parva</i>			●	
<i>Brachylaima</i> sp.			●	
HETEROPHYIDAE gen. sp.		●		
<i>Massaliatrema</i> sp. aff. <i>guirinicola</i>			●	
<i>Tetracotyle</i> sp.			●	
<i>Szidatia joyeuxi</i>			●	
<i>Polystoma integerrimum</i>		●		
<i>Polystoma viridis</i>		●		
CESTODA gen. sp.			●	
NEMATOTAENIIDAE gen. sp.		●	●	
<i>Nematotaenia dispar</i>	●			
<i>Diplopylidium acanthotetra</i>			●	
<i>Rhabditis</i> (Pellioiditis) sp.			●	
<i>Rhabdias bufonis</i>	●	●	●	
<i>Strongyloides mascomai</i>			●	
<i>Oswaldocruzia liliformis</i>	●	●	●	●
<i>Raphidascaris acus</i>	●			
<i>Seuratascares numidica</i>	●		●	
<i>Cosmocerca ornata</i>	●		●	●
<i>Oxysomatium brevicaudatum</i>	●	●		
<i>Aplectana macintoshii</i>		●	●	
<i>Spiroxys</i> sp.			●	
<i>Spirocerca lupi</i>			●	
<i>Acuaria</i> sp.			●	
<i>Icosiella neglecta</i>			●	
<i>Acanthocephalus falcatus</i>	●	●		

Fig. 6.1 Composición helmíntica cualitativa de los diferentes hospedadores examinados (Ver explicación en el texto).

del área o territorio en que fueron efectuados los muestreos.

El análisis de esta tabla permite constatar, como primer hecho destacable, la notable mayor riqueza del cuadro vermidiano ostentado por Rana perezi en comparación con el de los restantes Anfibios estudiados.

La explicación a este hecho radica básicamente, a nuestro juicio, en dos puntos que condicionan la mayor diversidad del espectro helminto-faunístico de este Ránido, por un lado, los hábitos más acuáticos de este hospedador que los de las tres restantes especies sobre las que se ha efectuado el muestreo, favorecen el normal transcurrir de los complejos ciclos vitales de los Trematodos Digenéticos, que constituyen una buena parte de los helmintos detectados y, por otro, la posibilidad que tiene Rana perezi de colonizar áreas geográficas con características muy dispares, siempre y cuando pueda satisfacer en ellas sus mínimos requerimientos hídricos. El conjunto de ambos hechos potencia indudablemente la diversidad helminto-faunística de Rana perezi.

En este mismo sentido, contrasta el escaso número de parásitos aislados a partir de Hyla meridionalis, si bien las peculiares características del ecosistema insular en el que han sido capturados estos Anfibios han contribuido, sin duda, a que la ya de por sí escasa fauna parasitaria referenciada en este hospedador se encuentre en este área todavía más reducida, pues como es bien sabido, el efecto que produce la insularidad sobre la fauna se manifiesta mediante la reducción del número de especies habitantes de este tipo de ecosistemas y el consecuente aumento de los tamaños poblacionales de éstos.

Por otra parte, y ciñéndonos en concreto al aspecto helminto-faunístico, puede constatarse como algunas de las especies colectadas afectan a más de un hospedador. Esta característica es ostentada en mayor medida, lógicamente, por los Nematodos, puesto que la mayor parte de los detectados poseen ciclos vitales monoxenos en los cuales las larvas infectivas se encuentran libres en el suelo, no existiendo por tanto más impedimento a su penetración en los distintos Anuros hospedadores que la coincidencia espacio-temporal de ambos.

Dejando de lado aquellos parásitos, como Brachycoelium salamandrae, LECITHODENDRIIDAE gen. sp., Brachylaima sp., CESTODA gen. spp., NEMATOTAENIIDAE gen. spp., Diplopylidium acanthotetra, Raphidascaris

acus, Spiroxys sp., Spirocerca lupi, y Acuaria sp., cuya accidentalidad parece probada, a tenor de la escasez de sus detecciones referidas, a excepción del primero de los referenciados, a fases larvarias de helmintos con ciclos biológicos complejos, que podrían haber alcanzado los Anfibios tras la ingesta, por parte de éstos, de una presa inhabitual en su dieta, iniciaremos el estudio de los vermes observados, bien ocasionalmente, bien con frecuencias y densidades elevadas a lo largo de nuestras prospecciones, señalando que la inclusión de Brachycoelium salamandrae en el grupo de especies helmínticas catalogadas de accidentales, a pesar de tratarse de un Trematodo Digenético adulto y no de una forma larvaria, viene justificado por el hecho de haber sido localizado, no a partir de Urodelos, Anfibios acuáticos considerados como los hospedadores habituales de esta especie, sino de Rana temporaria cuyas costumbres exclusivamente acuáticas se limitan a su época de freza.

Como helmintos ocasionales han sido considerados aquellos que fueron detectados exclusivamente en uno o dos de los Anfibios examinados, como Opisthiglyphe rastellus, Paralepoderma brumpti, Haematoloechus variegatus, Pleurogenoides punicus o Prosotocus sigalasi, cuyas descripciones originales y referencias bibliográficas nos permiten afirmar su hallazgo en el hospedador, habitual, no existiendo por tanto causa alguna, aparte de su presumible escasez, que impidan su obtención en posteriores muestreos.

Por contra a lo manifestado aquí, señalaremos que dos son únicamente los helmintos que han podido ser aislados de las cuatro especies hospedadoras examinadas, Oswaldocruzia filiformis y Cosmocerca ornata. Del primero de ellos cabe únicamente significar el hecho de que su detección en Rana iberica ha sido efectuada a partir de un único ejemplar de esta especie hospedadora que no ha sido incluido en la cuantificación de los resultados a que se refiere la presente Memoria por no proceder de las localidades en que se han llevado a cabo los muestreos para la realización de ésta, y la proporcionada a partir de Rana perezii corresponde exclusivamente al área del Archipiélago canario, donde, por el efecto de la insularidad comentado anteriormente, la abundancia de este Nematodo es enorme, siendo su hospedador habitual en Tenerife, Hyla meridionalis.

No ocurre, desde luego, lo mismo con Cosmocerca ornata, puesto que ha demostrado ser, con mucho, el helminto más ampliamente repar-

tido de los obtenidos en el presente trabajo que parasita, con densidades y frecuencias considerables, la totalidad de los Anuros estudiados. Las causas de su abundancia y amplia distribución geográfica podrían radicar tanto en la eurixenia demostrada por el parásito hacia los Anfibios en general, como en su característico ciclo biológico monoxeno, circunstancia ésta cuya posible influencia ya ha sido comentada anteriormente.

En este mismo sentido, dos son los vermes que afectan a los tres Anuros del género Rana examinados, el Trematodo Digenético Gorgoderina vitelliloba y el Nematodo Rhabdias bufonis, no resultando en absoluto extraño este resultado por tratarse de dos parásitos, ampliamente repartidos en la región Paleártica, que han sido referenciados a partir de un buen número de hospedadores Anfibios.

Abundando en este aspecto cabe decir que, en los cuadros helmínticos detectados, pueden establecerse dos grandes grupos de parásitos, el primero de los cuales está conformado por aquellos vermes localizados en dos de las especies hospedadoras examinadas y constituido el segundo, por aquellos otros que, sin que bajo ningún concepto puedan ser considerados especies accidentales, afectan a uno solo de los Anfibios analizados.

En el primero de estos grupos se encuentran los digénidos Opisthodiscus nigrivasis, Gorgoderina euzeti y Opisthioglyphe ranae, los Nematodos Seuratascaris numidica, Oxysomatium brevicaudatum y Aplectana macintoshii y el Acanrocéfalo Acanthocephalus falcatus. Respecto a todos ellos cabe efectuar, en general, idéntico comentario al realizado para los helmintos observados en tres hospedadores, presentando, no obstante, el caso de Oxysomatium brevicaudatum un interés muy particular, pues, si bien existen referencias bibliográficas (BAILENGER & CHANSEAU, 1954) en las que se señala su presencia en una "rana verde" Rana esculenta en asociación casi constante con Cosmocerca ornata, las conclusiones derivadas de nuestros datos se orientan hacia un punto del todo diferente, puesto que, por un lado, jamás hemos obtenido este Ascarídido a partir de Rana perezi y, por otro, no resultando raro su hallazgo en las "ranas pardas", parece existir en sus detecciones, tanto de Rana temporaria como de Rana iberica una clara relación de competencia entre él mismo y Cosmocerca ornata. En efecto, a pesar de las lógicas dificultades existentes en la delimitación de conceptos ecológicos generales aplicados a estudios parasitológicos, como ocurre con

el nicho, la competencia o la dominancia, la particular distribución observada en Oxysomatium brevicaudatum en las únicas zonas en que ha sido detectada su presencia, Área Occidental del Sistema Central y Pirineo Oriental, permiten suponer la existencia de una estrecha relación de competencia establecida entre este helminto y Cosmocerca ornata. Dicha relación viene condicionada, sin duda, por la superposición del nicho ecológico de ambas especies, lo cual parece a priori probable debido a que nos hallamos ante dos Nematodos filogenéticamente muy próximos que se desarrollan en idéntico microhábitat intestinal y pertenecen a dos géneros adscritos a la misma subfamilia, COSMOCERCINAE, por lo que no resulta descabellado suponer que ambos helmintos utilicen, para su desarrollo, recursos similares. La abundancia de Oxysomatium brevicaudatum en Rana temporaria de Santa Fe del Montseny, donde no ha sido detectado ningún ejemplar de Cosmocerca ornata y la escasez del primero de estos vermes en los hospedadores de esta misma especie colectados en Bellver, donde no ha sido posible localizar un reducido número de Cosmocerca ornata, por un lado, junto con la obtención en las Rana iberica capturadas en el Área Carpetana (Fig.4.5), donde en ningún momento ha sido hallada Cosmocerca ornata, de una elevada cantidad de Oxysomatium brevicaudatum, y la ausencia de este último verme en el Área Cauriense-Salmantina, en la que es relativamente frecuente el primero de ellos, nos induce a creer en la existencia de una clara competencia entre estas dos especies vermídeas, en la cual, probablemente debido a una mejor adaptación a los hospedadores señalados causada por una mayor estenoxenia, domine presumiblemente Oxysomatium brevicaudatum frente a Cosmocerca ornata, no permitiendo el primero de éstos, cuando se encuentra en una cantidad relativamente elevada, el desarrollo del segundo de los citados Nematodos. La consideración de Oxysomatium brevicaudatum como especie dominante, principalmente en Rana iberica, viene apoyada por el hecho de haber constatado la presencia de Cosmocerca ornata en el Área Carpetana, donde únicamente parasita a Rana perezi y en la cual no ha sido localizado Oxysomatium brevicaudatum en ocasión alguna (Fig. 4.9).

Por otra parte y respecto a los Acantocéfalos hallados, cabe hacer similar comentario al efectuado para Oswaldocruzia filiformis, puesto que a pesar de haber sido aislado tanto de Rana temporaria como de Rana

iberica, la cita en este segundo hospedador procede de un ejemplar colecta-
do en una región geográfica no incluida en la presente Memoria.

El segundo de los grandes grupos que hemos disgregado, en el
que se incluyen aquellos parásitos que afectaban a uno sólo de los hospeda-
dores examinados, está formado por los Trematodos Digenéticos Diplodiscus
subclavatus, Halipegus kessleri, PLAGIORCHIIDAE gen spp. (metacercariae),
Haplometra cylindracea, Leptophallus nigrovenosus (metacercariae), Skrjabinoeces similis, Iberitrema carbonelli, Cephalogonimus europaeus, Pleuroge-
nes claviger, Pleurogenes sp. aff. hepaticola, Pleurogenoides medians, Pleu-
rogenoides stromi, Sonsinotrema tacapense, Sonsinotrema calloti, Prosotocus
fuelleborni, Ratzia parva (metacercariae), HETEROPHYIDAE gen. sp. (meta-
cercariae), Massaliatrema sp. aff. gyrinicola (metacercariae), Tetracotyle
sp. (metacercariae) y Szidatia joyeuxi (metacercariae), los Monogénidos Polistoma integerrimum y Polystoma sp., el Cestodo Nematotaenia dispar y
los Nematodos Rhabditis (Pellioiditis) sp., Strongyloides mascomai e Icosie-
lla neglecta.

De ellos, cabe señalar en primer lugar que, las fases larvarias
de los digénidos detectados, lo han sido, en todos los casos, en sus hospeda-
dores intermediarios habituales, donde aguardan la ingestión de los Anfibios
por algún Vertebrado batracófago adecuado para desarrollar sus formas adul-
tas respectivas.

Más interesante resulta, desde luego, el hallazgo de un digénido
pulmonar adulto diferente en cada uno de los Anuros del género Rana exa-
minados lo que, a primera vista, parece sugerir bien estrechas relaciones
de competencia, bien una especificidad parásito-hospedador de tipo este-
noxi. Así, a Rana temporaria parece corresponderle Haplometra cylindra-
cea, a Rana iberica, Iberitrema carbonelli y a Rana perezi, Skrjabinoeces si-
milis. Sin embargo, la única detección de Haematoloechus variegatus en Ra-
na perezi del litoral levantino efectuada por nosotros, la referencia de este
mismo Trematodo en Rana iberica realizada por COMBES & KNOEPFFLER
(1965) e incluso el hallazgo del Nematodo Rhabdias bufonis en los pulmones
de los tres Anfibios señalados, nos llevan a creer que esta especificidad
por el hospedador manifestada por los digénidos en cuestión es debida más
bien a los hábitos, especialmente alimenticios, de los batracios en cuestión
que a la existencia de marcadas disimilitudes en este microhábitat pulmo-

nar que impidan su desarrollo, puesto que, de tratarse de este último factor, también Haematoloechus variegatus y Rhabdias bufonis se deberían encontrar sujetos a él.

En lo que se refiere al espectro vermidiano de un determinado hospedador, hay que señalar que, en ciertos casos, resulta destacable la falta de determinados elementos faunísticos de presencia teóricamente presumible. Así, como ya señalamos anteriormente (LLUCH, ROCA, NAVARRO & MAS-COMA, en prensa) la absoluta ausencia de Monogénidos en Rana perezi no viene sino a confirmar la tendencia mostrada por las especies de este grupo de Platelminetos, que resultan ser abundantes en las ranas de montaña o "ranas pardas" y otros Anfibios, pero extraordinariamente infrecuentes en las especies pertenecientes al complejo de las "ranas verdes", tal y como se desprende de estudios efectuados con estos hospedadores en otras partes del mundo. Estas disimilitudes helmintofaunísticas no pueden ser atribuidas ni a las diferencias de comportamiento (pues los hábitos más acuáticos de las "ranas verdes" favorecerían, en lugar de dificultar, su infestación por los oncomiracidios), ni a disparidades fisiológicas, ni a los distintos espectros alimentarios de ambos grupos de Anuros, atribuibles más a la desigual disponibilidad de presas que a sus diferentes preferencias depredadoras. Cabe suponer que el establecimiento de la estricta especificidad existente entre los Polistomátidos (únicos Monogénidos conocidos en Anuros) y sus actuales hospedadores debió tener lugar antes de que se diera la tendencia a la expansión de las "ranas verdes" que actualmente tienden a colonizar entornos propios de otros Ránidos.

Respecto a los dos Monogénidos obtenidos a partir de Rana temporaria, es remarcable el hallazgo de Polystoma sp. en este Anfibio, pues hasta el momento únicamente había sido referenciada la presencia en él de Polystoma integerrimum. Es bien conocida la estrecha especificidad parasitaria que liga estos helmintos a un hospedador habitual de modo tal que ha conducido a especialistas de reconocido prestigio como EUZET, COMBES & BATCHVAROV (1974, pp.137) a la afirmación de que "La spécificité étroite des Polystomes vis-à-vis de leurs hôtes se trouve confirmée... ...ces espèces sont aujourd'hui trop bien adaptées à leurs hôtes pour que les échanges soient encore possibles".

La mayor abundancia de Polystoma sp. frente a Polystoma inte-

gerrimum podría tener su causa en una mayor estenoxenia de este último respecto a Rana temporaria, que lo hiciera, por así decirlo, más sensible a las eventuales modificaciones de las condiciones ambientales externas que influyeran de algún modo en el comportamiento del hospedador, teniendo así repercusiones negativas en el desarrollo del parásito, y favoreciendo con ello la viabilidad de Polystoma sp. Durante el muestreo efectuado, ha sido posible constatar de hecho la existencia de considerables variaciones ambientales en esta zona de estudio, a lo largo de los últimos años, debidas sobre todo a la importante sequía registrada en ella, que podrían haber contribuido al aumento de la población de Polystoma sp. más adaptable, frente a la de Polystoma integerrimum en la ladera sur del Pirineo. Es evidente, no obstante, que la comprobación de la posibilidad anteriormente apuntada requiere la recopilación de datos de los que carecemos en el momento actual, referidos a la helmintofauna de esta área pirenaica procedentes de épocas anteriores.

6.2. ANALISIS HEMINTOFAUNISTICO CUALITATIVO DE LAS DIFERENTES AREAS EXAMINADAS Y SU CARACTERIZACION

Como en el apartado anterior, en el que señalamos que todo intento de caracterización helmíntica de un determinado hospedador estaba basado en primer lugar en las estimaciones respecto al número y la relación de las especies parásitas localizadas a partir del mismo, en el presente, cabe efectuar las mismas consideraciones referentes al análisis helmintofaunístico de todas y cada una de las áreas prospectadas. En este caso, y con el fin de comprobar de forma exclusiva, la influencia de los factores externos, tanto bióticos como abióticos, sobre la helmintofauna de un área en concreto, evitando la introducción de cualquier efecto debido al hospedador, se ha llevado a cabo el análisis comparativo de los cuadros vermicidianos correspondientes a cada territorio examinado partiendo de un único hospedador, Rana perezi, presente en todos ellos, lo que, evidentemente, representa la forma más fiable de eliminar la posible influencia de aquellos efectos debidos a factores dependientes del hospedador.

Resulta conveniente puntualizar el hecho de que en este aparta-

do ha sido incluido, junto al de Rana perezi, el cuadro vermidiano presentado por Rana saharica en Marruecos, puesto que así parece aconsejarlo tanto el conflictivo "status" específico de este Anuro, ya señalado en los priores capítulos de la presente Memoria, como los similares comportamientos, costumbres e incluso dietas alimenticias que muestran las especies incluidas en el complejo de las "ranas verdes". Es lógico suponer, como ya han sugerido otros autores (COMBES & GERBEAUX, 1970; LLUCH, 1985 a) que, debido al tipo de especificidad estrictamente ecológica manifestado por los Trematodos Digenéticos, que representan la mayor parte de los helmintos obtenidos, que los vermes susceptibles de afectar a uno de los Anfibios de este grupo pueden ser considerados como potenciales parásitos de cualquiera de las restantes especies del complejo, por lo que el espectro vermidiano del batracio marroquí sólo deberá estar sujeto a las variaciones introducidas por su área de distribución.

Como en el apartado anterior e igualmente como medio de efectuar la presentación resumida de los resultados obtenidos se ha construido una tabla (Fig.6.2), en la que se indican, por un lado las áreas en que han sido capturados los ejemplares de Rana perezi y, por otro, las distintas especies vermidianas aisladas a partir de ellos. La observación de dicha tabla permite comprobar como la amplitud del espectro es mucho mayor en el Area Levantina que en las restantes, puesto que de los 41 helmintos obtenidos de este hospedador a lo largo de la realización del presente trabajo, 39 se encuentran presentes en el Levante Ibérico. La explicación a esta gran riqueza helmintofaunística hay que buscarla en la gran variedad de hospedadores intermediarios potenciales existentes en marjales, marismas y saladares que, a tenor de los resultados obtenidos no deben encontrarse presentes en otro tipo de ecosistemas.

Resulta especialmente llamativo el caso de los vermes de la familia LECITHODENDRIIDAE, integrada por helmintos de ciclo triheteroxeno mixto, en el que el enlace entre los medios acuático y terrestre corre normalmente a cargo de un Insecto de larvas acuáticas, puesto que, salvo en el Levante ibérico, ninguno de sus miembros ha sido detectado en las restantes áreas españolas, obteniéndose únicamente Sonsinotrema tacapense y Pleurogenoides stromi en la región nororiental de Marruecos. Esta área del Magreb africano muestra asimismo una helmintofauna muy rica, siendo

	SISTEMA CENTRAL	NORORIENTAL	LEVANTINA	INSULAR CANARIA	MARROQUI
<i>Diplodiscus subclavatus</i>			●		
<i>Opisthodiscus nigriaxis</i>	●		●		●
<i>Haliopsis kessleri</i>			●		
<i>Gorgodera euzeti</i>	●	●	●		●
<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	●	●	●		
PLAGIORCHIDAE gen. sp.			●		
<i>Haplometra cylindracea</i>		●			
<i>Opisthoalyphe ranae</i>	●	●	●		
<i>Opisthoalyphe rastellus</i>		●			
<i>Lentorhynchus nigrovenosus</i>			●		
<i>Paralepoderma brumpti</i>			●		
<i>Haematoloechus variegatus</i>			●		
<i>Skrjabiniceps similis</i>			●		
<i>Iberitrema carbonelli</i>	●				
<i>Cephalogonimus europaeus</i>	●	●	●		
<i>Brachycoelium salamandrae</i>		●			
LECTITHODENDRIIDAE gen. sp.			●		
<i>Pleurogenes claviger</i>			●		
<i>Pleurogenes hepaticola</i>			●		
<i>Pleurogenoides medians</i>			●		
<i>Pleurogenoides stromi</i>			●		●
<i>Pleurogenoides ruficus</i>			●		
<i>Sonsinoatrema tacapense</i>			●		●
<i>Sonsinoatrema calloti</i>			●		
<i>Prosotocus luelleborni</i>			●		
<i>Prosotocus sicalasi</i>			●		
<i>Ratzia parva</i>	●		●		
<i>Brachylaima</i> sp.			●		
HETEROPLATHIDAE gen. sp.		●			
<i>Massaliatrema aurinicola</i>			●		
<i>Tetracotyle</i> sp.			●		
<i>Szidatia joyeuxi</i>			●		●
<i>Polystoma integerrimum</i>		●			
<i>Polystoma viridis</i>		●			
CESTODA gen. sp.			●		
NEMATOTAEINIDAE gen. sp.		●	●		
<i>Nematotaenia dispar</i>	●				
<i>Diplopylidium acanthotetra</i>			●		
<i>Rhabditis (Pellioiditis) sp.</i>			●		
<i>Rhabdias bufonis</i>	●	●	●		●
<i>Strongyloides mascomi</i>			●		
<i>Oxualdocruzia filiformis</i>		●		●	
<i>Seuratascaris numidica</i>	●	●	●		●
<i>Cosmocerca ornata</i>	●	●	●	●	●
<i>Oxysomatium brevicaudatum</i>	●	●			
<i>Aplectana macintoshii</i>		●	●	●	●
<i>Spiroxys</i> sp.			●		●
<i>Spirocercia lupi</i>					●
<i>Acuaria</i> sp.			●		
<i>Icosiella neglecta</i>	●	●	●		
<i>Acanthocephalus falcatus</i>		●			

Fig. 6.2 Composición helmíntica cualitativa de las diferentes áreas geográficas examinadas (Ver explicación en el texto).

ésta similar a la del Area Levantina, pues a pesar de que el reducido número de hospedadores procedentes de la primera no permite la realización de más amplias consideraciones a este respecto, las características de esta zona magrebí, en la que existen amplias extensiones de terrenos desérticos con el agua localizada en puntos muy concretos, provoca una enorme concentración de la fauna en estos enclaves que contribuye, sin duda, a facilitar el discurrir de los ciclos vitales de numerosos parásitos.

Al igual que en el caso anterior, habría sido deseable el examen de un mayor número de estos Anfibios en el Area Nororiental, que permitiera la realización de más fiables consideraciones, puesto que las 8 especies vermídeas detectadas en la región pirenaica lo han sido también en las restantes zonas muestreadas. En este mismo sentido podemos afirmar las escasas particularidades observadas en el cuadro vermídeo de Rana perezi en el oeste del Sistema Central, puesto que el examen de 119 ejemplares de este Anuro no ha permitido la obtención de ningún helminto exclusivo de esta área, por encontrarse la totalidad de ellos asimismo presentes en el litoral levantino.

Resta por último hacer referencia al único ecosistema insular prospectado, en el que, si bien no es de destacar la escasa variabilidad manifestada por su helmintofauna, integrada por sólo tres especies de Nematodos, sí resulta digno de mención el hecho de la presencia, aunque escasa, de Oswaldocruzia filiformis en Rana perezi, parásito habitual de Hyla meridionalis en estas mismas localidades, puesto que únicamente en este área del Archipiélago Canario nos ha sido posible constatar esta relación entre el verme y el Anuro citados previamente.

Por último, antes de finalizar este apartado, señalaremos brevemente aquellos aspectos referidos a especies vermídeas en concreto que, por unas u otras causas, han llamado nuestra atención. Así, de los resultados obtenidos parece desprenderse que, a pesar de discurrir su ciclo vital a través de varios hospedadores, y de ser estas zonas aquellas que, como hemos indicado, presenta una más alta diversidad faunística, no son las marjales litorales de la Plana Valenciana los lugares más adecuados para el desarrollo de Seuratascaris numidica, puesto que las detecciones de éste en el Area Levantina proceden de las localidades en las que no existe este tipo de zonas húmedas, tratándose además de un parásito relativamente

	SIST. CENTRAL		NORIENTAL		LEVANTINA	INSL. CANARIA		MARROQUÍ	CICLO VITAL
	R.p.	R.i.	R.p.	R.t.	R.p.	R.p.	H.m.	R.p.	
<i>D. subclavatus</i>					●				D.Ac.
<i>O. nigrivasis</i>	●	●			●			●	D.Ac.
<i>H. kessleri</i>					●				T/TT.Mx?
<i>G. euzeti</i>	●		●	●	●			●	T.Mx.
<i>G. vitelliloba</i>	●	●		●	●				T.Ac.
<i>PLAGIORCHIDAE</i> sp.					●				D/T.Ac?
<i>H. cylindracea</i>				●					D.Ac.
<i>O. ranae</i>	●	●	●		●				D/T.Ac.
<i>O. rastellus</i>				●					D.Ac.
<i>L. nigrovenosus</i>					●				T.Mx.
<i>P. brumpti</i>					●				D.Ac.
<i>H. variegatus</i>					●				T.Mx?
<i>S. similis</i>					●				T.Mx.
<i>I. carbonelli</i>		●							T.Mx?
<i>C. europaeus</i>	●		●		●				T.Ac.
<i>B. salamandrae</i>				●					D.Te?
<i>LECITH. g. sp.</i>					●				T.Mx?
<i>P. claviger</i>					●				T.Mx.
<i>P. hepaticola</i>					●				T.Mx.
<i>P. medians</i>					●				T.Mx.
<i>P. stromi</i>					●			●	T.Mx?
<i>P. punicus</i>					●				T.Mx?
<i>S. tacapense</i>					●			●	T.Mx?
<i>S. calloti</i>					●				T.Mx?
<i>P. buelleborri</i>					●				T.Mx?
<i>P. sigalasi</i>					●				T.Mx?
<i>R. parva</i>	●				●				T.Mx.
<i>Brachylaima</i> sp.					●				T.Te?
<i>HETEROPH. g. sp.</i>				●					T.Mx?
<i>M. quinicola</i>					●				T.Mx.
<i>Tetracotyle</i> sp.					●				T/TT.Mx?
<i>S. joyeuxi</i>					●			●	T.Mx?
<i>P. integerrimus</i>				●					M.Ac.
<i>Polystoma</i> sp.				●					M.Ac?
<i>GESTODA g. sp.</i>					●				D/T.Ac?
<i>NEMATOTAE. g. sp.</i>				●	●				M/D.Te?
<i>N. dispar</i>		●							M/D.Te?
<i>D. acanthotetra</i>				●					D/T.Te?
<i>Rhabditis</i> sp.				●					M.Te?
<i>R. bufonis</i>	●	●	●	●	●			●	M.Te.
<i>S. mascomai</i>					●				M.Te?
<i>O. liliformis</i>				●		●	●		M.Te.
<i>S. numidica</i>	●	●	●		●			●	D/T.-?
<i>C. ornata</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	M.Te?
<i>O. brevicaudatum</i>		●		●					M.Te?
<i>A. macintoshii</i>			●	●	●	●		●	M.Te?
<i>Spiroxys</i> sp.					●			●	D/T.Ac?
<i>S. lupi</i>								●	D/T.Te?
<i>Acuaria</i> sp.					●				D/T.Te?
<i>I. neglecta</i>	●		●		●				D.Te.
<i>A. lalcatus</i>				●					D.Ac?

Fig. 6.3 Composición helmíntica cualitativa de las diferentes áreas y hospedadores examinados con indicación de sus ciclos vitales (Ver explicación en el texto).

abundante en las restantes áreas muestreadas. En este mismo sentido queremos indicar que las citas efectuadas en Rana iberica de Oswaldocruzia filiformis, Raphidascaris acus y Acanthocephalus falcatus, y reseñadas en la figura correspondiente al apartado anterior, proceden de hospedadores capturados en Galicia, no habiendo resultado posible la obtención de estos parásitos a partir de los ejemplares de esta especie hospedadora colectados en el Area Occidental del Sistema Central.

6.3. ESTIMACIONES RESPECTO A LOS CICLOS BIOLOGICOS DE LOS HELMINTOS HALLADOS

El presente apartado, bien pudiera considerarse como una ampliación del anterior en el que no sólo se incluyen la totalidad de las especies helmínticas detectadas en las áreas examinadas con independencia del hospedador en que fué realizada la localización, sino también el detalle del discurrir del ciclo biológico, conocido o presunto, de cada una de ellas.

Como en casos anteriores, con el ánimo de efectuar una presentación lo más clara y concisa posible de estos datos, hemos confeccionado una tabla de doble entrada (Fig.6.3) en la que se relacionan de un lado, la totalidad de las especies helmínticas detectadas durante la realización del presente estudio y de otro las áreas y hospedadores en que tal detección fué hecha, añadiendo una última columna en la que reseñamos de forma abreviada (M= monoxeno; D= diheteroxeno; T= triheteroxeno; TT= tetraheteroxeno; AC= acuático; TE= terrestre; MX= mixto acuático-terrestre; ?= ciclo vital de naturaleza presunta) los ciclos vitales de tales especies helmínticas.

Obviamente no todos los ciclos biológicos de los vermes obtenidos son conocidos, por lo que, en algunos casos, ha sido necesario suponer su desarrollo asimilándolo al seguido por alguna otra especie vermidiana próxima, siguiendo a BUTTNER (1951) quien señala que es posible admitir la existencia de un principio biológico, nunca exactamente formulado, que relaciona los digénidos, y por ampliación todos los helmintos de ciclo complejo, y sus hospedadores de tal modo que vermes encuadrados en un mismo género o incluso familia utilizaran como primeros hospedadores a Molus-

cos de un mismo grupo natural. Para este mismo fin hemos seguido esencialmente, en el caso de los Nematodos, las directrices de CHABAUD (1955) en su sistematización de los ciclos de este grupo zoológico.

6.3.1. AREA OCCIDENTAL DEL SISTEMA CENTRAL

De las 13 especies vermidianas que se encuentran representadas en esta área, 7 corresponden a Trematodos Digenéticos, de las cuales 6 presentan ciclos vitales triheteroxenos y sólo en una de ellas transcurre su ciclo a través de dos hospedadores. El único Cestodo observado posee un ciclo biológico, asimismo, diheteroxeno, mientras que tres de los Nematodos muestran ciclos monoxenos y los dos restantes diheteroxenos.

6.3.2. AREA NORORIENTAL

Si bien en esta región geográfica hemos observado un ligero aumento del número de especies parásitas respecto a la anterior, esto ha venido provocado principalmente, por la presencia de dos Monogénidos con ciclos vitales monoxenos, y de un Acantocéfalo que requiere para su desarrollo el concurso de dos hospedadores.

Del total de 19 helmintos obtenidos en el Pirineo sólo 4 poseen ciclos vitales triheteroxenos, habiendo aumentado considerablemente el número de parásitos de ciclo directo (7), y el de diheteroxenos (8). Esta reducción en el número de hospedadores intermediarios necesarios para el desarrollo de una especie vermidiana puede tener indudables ventajas en un área como la muestreada, en la que no existe, lógicamente, ni un elevado número de especies de Invertebrados susceptibles de actuar como vehículos de los ciclos vitales de los helmintos hallados, ni una amplia ni uniforme distribución de las especies existentes, disminuyendo con ello las posibilidades de las fases larvarias de los parásitos de acceder a sus hospedadores adecuados.

6.3.3. AREA LEVANTINA

Para esta Area Levantina, que se muestra, con diferencia, como la de mayor riqueza helmíntica, cabe realizar parecidas o iguales consideraciones que respecto al Area Pirenaica anterior respecto a la abundancia y diversidad de Invertebrados eventuales hospedadores intermediarios de los helmintos, aunque, evidentemente, en sentido contrario. Es ésta, con mucho, el área que posee una fauna acompañante más rica en estrecha relación directa con la riqueza helmintofaunística.

De las 39 especies vermicianas observadas, 29 de ellas necesitan, o al menos tienen la posibilidad de utilizar, tres hospedadores para la conclusión de sus ciclos vitales, restando únicamente 5 especies diheteroxenas y otras 5 monoxenas.

Los conocidos efectos del elevado grado de eutrofia existente en marjales, saladares y salinas del litoral levantino, que provocan una reducción en el número de las especies, tanto animales como vegetales, es decir, una disminución de la diversidad, y un considerable aumento en la cantidad de individuos de cada una de las anteriores, son los responsables de la disminución observada, en las zonas fuertemente eutrofizadas, respecto al número de especies helmínticas y también de la predominancia, en esas zonas concretas, de aquellas con ciclos biológicos más reducidos, en consonancia con las menores disponibilidades de especies susceptibles de actuar como hospedadores intermediarios.

6.3.4. AREA INSULAR CANARIA

Los resultados obtenidos a partir de la región tinerfeña prospectada, nos impulsan a manifestar plenamente nuestro acuerdo con las afirmaciones de ESTEBAN (1983) y GALAN (1986) al señalar que la parasitofauna de los ecosistemas insulares tiende a una mayor pobreza en cuanto al número de especies pero, a su vez, a un considerable incremento en el tamaño poblacional de éstas.

La aseveración efectuada anteriormente viene apoyada por el hallazgo, en proporciones apreciables, en el Archipiélago Canario de sólo tres

Nematodos, todos ellos de ciclo monoxeno, cuyas larvas infectivas se desarrollan en el suelo.

6.3.5. AREA MARROQUI

Cabe únicamente respecto a los enclaves prospectados en esta región efectuar similares comentarios a los realizados para el Area Levantina, destacando que la concentración del agua en puntos limitados concretos de esta zona ocasiona grandes concentraciones de la fauna allí existente, que indudablemente facilita el desarrollo de los parásitos con ciclos vitales complejos. Así, de las once especies vermídeas detectadas, siete utilizan como vehículo de sus ciclos biológicos a tres hospedadores intermedios, una es diheteroxena y tres son monoxenas.

CAPITULO SEPTIMO

RESUMEN Y CONCLUSIONES

7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se ha llevado a cabo el estudio helmintofaunístico, (Trematodos, Monogénidos, Cestodos, Nematodos y Acantocéfalos), de varias poblaciones de Anuros procedentes de diversas localidades españolas, siendo la finalidad principal de la presente Memoria la aportación de nuevos datos tendentes a ampliar el conocimiento de los mencionados grupos parásitos que afectan a las distintas especies del género Rana en nuestro país, no sólo bajo sus aspectos sistemáticos y morfoanatómicos, sino también faunísticos, corológicos y ecológicos.

Para ello ha sido examinado, desde el anteriormente citado punto de vista helmintológico, un total de 1684 hospedadores (156 ejemplares de Rana iberica, 270 de Rana temporaria, 1118 de Rana perezi y 77 de Hyla meridionalis), obteniendo y procesando a partir de tal examen 19540 helmintos distribuidos del modo siguiente: 10135 Trematodos Digenéticos, 96 Monogénidos, 221 Cestodos, 9084 Nematodos y 4 Acantocéfalos. El estudio del referido material ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

1ª. El espectro vermidiano que afecta a estos Anuros españoles debe considerarse muy rico, puesto que a partir de su examen se ha obtenido un total de 51 especies helmínticas, de las que 32 corresponden a Trematodos Digenéticos, 2 a Monogénidos, 4 a Cestodos, 12 a Nematodos y 1 a Acantocéfalos.

2ª. Se señala por primera vez en España la presencia de formas larvarias de Nematodos en Anfibios, tanto SPIRURIDA como ASCARIDIDA, significándose que 3 de las 12 especies de este grupo zoológico detectadas en la Península Ibérica y 2 de las 6 localizadas en el Norte de Africa, han sido obtenidas en este estado.

3ª. Tras el estudio de los caracteres morfológicos y estructurales presentados por los ejemplares recolectados, se propone el establecimiento del nuevo género Iberitrema, representado, como especie tipo, por Iberitrema carbonelli, PLAGIORCHIIDAE HAEMATOLQECHINAE habitante de los pulmones de Rana iberica, cuya diagnosis como nueva especie está

basada en la situación apical de su poro genital, las dimensiones de su faringe y la posesión de grandes espinas tegumentarias.

4ª. Igualmente desde el punto de vista sistemático, se describe a partir del material estudiado en el transcurso del presente trabajo el Rhabditoideo Strongyloides mascomai, parásito de la ampolla rectal de Rana perezi, nueva especie de Nematodo, cuyos rasgos morfológicos más significativos, y por los que queda caracterizada su diagnosis específica, hacen referencia a la elevada longitud del esófago, a la morfología del estoma y a la moderada espiralización de los ovarios de las hembras parásitas.

5ª. Se caracteriza un Monogénido vesical, Polystoma sp., presumiblemente nuevo para la ciencia, cuya configuración intestinal y, sobre todo, de sus hamuli, permiten su segregación del resto de las especies del género, quedando por el momento sin nominación específica, a la espera de la obtención de individuos grávidos que permitan su completa y correcta descripción. En este mismo sentido, hemos localizado por vez primera, un Nematodo RHABDITIDAE, Rhabditis (Pellioiditis) sp., perfectamente adaptado al parasitismo para el que, dado su interés no sólo sistemático sino también filogenético, preferimos no proponer nominación alguna hasta haber realizado un exhaustivo estudio morfoanatómico particular.

6ª. Además de los anteriormente citados, el Trematodo Paralepoderma brumpti (metacercariae), el Monogénido Polystoma integerrimum, el Nematodo Spiroxys sp. (larvae) y el Acanhocéfalo Acanthocephalus falcatus, constituyen nuevas aportaciones para la helmintofauna española.

7ª. Tras el estudio realizado en la Península Ibérica, Rana perezi ha resultado ser un nuevo hospedador para Acuaria sp. (larvae), Rana iberica lo ha sido para Opisthodiscus nigrivasis, Rhabdias bufonis, Oswaldocruzia filiformis, Raphidascaris acus (larvae), Seuratascaris numidica, Cosmocerca ornata y Oxysomatium brevicaudatum y Rana temporaria para Gorgoderina euzeti, Gorgoderina vitelliloba, Haplometra cylindracea, Opisthioglyphe rastellus, Brachycoelium salamandrae, Rhabdias bufonis, Oswaldocruzia filiformis, Oxysomatium brevicaudatum y Aplectana macintoshii.

8ª. Por lo que se refiere a la helmintofauna de los Anuros del Archipiélago Canario, se señala por vez primera la presencia en Tenerife de Aplectana macintoshii, indicando asimismo la novedad de la obtención de Cosmocerca ornata a partir de Hyla meridionalis y la de Oswaldocruzia filiformis de Rana perezi.

9ª. El examen de los ejemplares de Rana saharica procedentes del Norte de Africa nos ha permitido añadir a la helmintofauna de este hospedador en el continente africano las especies siguientes: Gorgodera euzeti, Pleurogenoides stromi, Rhabdias bufonis, Cosmocerca ornata, Spiroxys sp. (larvae) y Spirocerca lupi (larvae), siendo de señalar que el último de los Nematodos citados no ha podido ser hallado, a pesar del amplio muestreo realizado, en territorio español.

10ª. Comparativamente, y teniendo en cuenta la individualidad de hospedador, se ha observado una mayor riqueza helmintofaunística en el Area Levantina que en las restantes zonas muestreadas, aislándose, en conjunto, en la primera de dichas áreas un total de 39 especies vermicianas, frente a las 13 del Area Occidental del Sistema Central, las 19 del Area Nororiental, las 3 del Area Insular Canaria o las 11 del Area Marroquí.

11ª. Desde el punto de vista corológico, el análisis de los espectros helmintofaunísticos detectados permite, además de constatar la confluencia en la Península Ibérica de especies tanto de origen norteafricano como de procedencia centroeuropea, confirmar la relativamente abundante frecuencia de endemismos, por lo que a vermes parásitos de Anfibios se refiere.

12ª. Respecto a los hospedadores estudiados, el espectro vermiciano más amplio, sin duda en relación directa con sus costumbres notablemente más acuáticas, ha sido el mostrado por Rana perezi, con 41 helmintos diferentes, seguido por el de Rana temporaria con 15, el de Rana iberica con 12 y el de Hyla meridionalis con 2.

13ª. Ha podido constatarse la existencia, en el tracto digesti-

vo de Rana temporaria y, fundamentalmente de Rana iberica, de una probable relación de competencia entre los Cosmocércidos Oxysomatium brevicaudatum y Cosmocerca ornata, manifestada por la total ausencia del segundo de estos Nematodos en aquellas áreas donde es común el primero de ellos.

BIBLIOGRAFIA

- ALFIERI, F., 1908. Intorno alla genesi della "Anguillula intestinalis" della rana. Giorn. R. Accad. Med. Torino 14: 265-267, in LITTLE 1966 a.
- ALVAREZ-PELLITERO, P., 1979 a. Helmintocenosis del tacto digestivo de la trucha en los rios de Leon. Institución "Fray Bernardino de Sahagún" de la Excm. Diputación Provincial. León, 267 p.p.
- ALVAREZ-PELLITERO, P., 1979 b. Observaciones sobre el ciclo vital de Raphidascaris acus en los ambientes naturales de los rios de León. An. Fac. Vet. León, 25: 129-154.
- ANDERSON, R.C., 1958. Methods pour l'examen des Nematodes en vue apicale. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 33: 171-172.
- ANDERSON, R.C. & BAIN, O., 1982. Keys to genera of the Superfamilies Rhabditoidea, Dioctophimatoidea, Trichinelloidea and Muspiceoidea. In CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates, R. C. Anderson, A.G. Chabaud & S. Willmott., edit., Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, N^o. 9: 1-26.
- ANDERSON, G.A. & PRATT, I., 1965. Cercaria and first intermediate host of Euryhalmis squamula. J. Parasit., 51(1): 13-15.
- ANDRADA, J., 1980. Guía de campo de los Anfibios y Reptiles de la Península Ibérica. Ed. Omega. Barcelona, 159 p.p.
- ANDRE, E., 1912. Recherches parasitologiques sur les Amphibiens de la Suisse. Rev. Suiss. Zool., 20(7): 471-485.
- ANDRE, E., 1913. Recherches parasitologiques sur les Amphibiens de la Suisse. Rev. Suiss. Zool., 21(6): 179-200.
- ANDRE, E., 1917. Contribution a l'étude de la faune helminthologique de la Suisse. Rev. Suiss. Zool., 25: 169-177.
- ARNOLD, E. & BURTON, J.A., 1978. Guía de campo de los Reptiles y Anfibios de España y de Europa. Ed. Omega. Barcelona, 275 p.p.
- ARNOLD, E. & BURTON, J.A., 1982. Guía de campo de los reptiles y Anfibios de España y Europa. Ed. Omega. Barcelona, 275 p.p.
- ARRIBAS, A. & JIMENEZ, E., 1976. Esquemas geológico-litológico de la provincia de Salamanca. Estudios sobre la Dehesa salmantina. 34 p.p.
- BAER, J.G., 1927. Contribution to the anatomy of some reptilian Cestodes. Parasit., 19: 274-283.
- BAER, J.G., 1928. Contribution à la faune helminthologique de Suisse. Rev. Suiss. Zool., 35: 27-41.

- BAER, J.G., 1931. Quelques helminthes rares ou peu connus du putois. Rev. Suiss. Zool., 38: 313-334.
- BAER, J.G., 1932. Contribution à la faune helminthologique de Suisse. (Deuxième partie). Rev. Suiss. Zool., 39: 1-56.
- BAER, J.G., 1971. El parasitismo animal. Ed. Guadarrama. Madrid, 256 p.p.
- BAEZ, M., 1984. Anfíbios y Reptiles. In Fauna marina y terrestre del Archipiélago Canario. Edirca. Las Palmas de Gran Canaria: 259-273.
- BAILLENGER, J. & CHANSEAU, J., 1954. Etude des vers parasites des amphibiens anoures de la région de Bordeaux. Ann. Parasitol. Hum. Com., 24(5-6): 546-560.
- BAILLENGER, J. & NEUZIL, E., 1953. Nouvelles techniques d'examen des helminthes. Fixation, coloration, montage. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 28(5-6): 392-398.
- BAKER, M.R., 1978. Morphology and taxonomy of Rhabdias (Nematoda:Rhabdiasidae) from reptiles and amphibians of southern Ontario. Can. J. Zool., 56: 2117-2141.
- BAKER, M.R., 1979. The free-living and parasitic development of Rhabdias spp. (Nematoda:Rhabdiasidae) in amphibians. Can. J. Zool., 57(1): 161-178.
- BAKER, M.R., 1980 a. Revision of old world species of the genus Aplectana Railliet et Henry, 1916 (Nematoda:Cosmocercidae). Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris, 4^a série, 2 section A n^o4: 955-998.
- BAKER, M.R., 1980 b. A revision of the genus Oxysomatium Railliet et Henry, 1916 (Nematoda:Cosmocercidae). Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris, 4^a série, section A n^o3: 707-718.
- BAKER, M.R., 1980 c. Revision of Entomelas Travassos, 1930 (Nematoda:Rhabdiasidae) with a review of genera in the family. Syst. Parasitol., 1(2): 83-90.
- BAKER, M.R., 1981 a. On three Oswaldocruzia spp. (Trichostrongyloidea: Molineidae) in amphibians from Africa. Can. J. Zool., 59(2): 246-251.
- BAKER, M.R., 1981 b. Cosmocercoid Nematode parasites from frogs of Southern Africa. Koedoe 24: 25-32.
- BAKER, M.R., 1984. Nematode parasitism in amphibians and reptiles. Can. J. Parasitol., 62(5): 747-757.
- BAKER, M.R., 1985. Redescription of Aplectana itzocanensis and Aplectana incerta (Nematoda:Cosmocercidae) from Amphibians. Trans.

Amer. Micr. Soc., 104(3): 272-277.

- BAKER, M.R. & CRUSZ, H., 1980. Cosmocercella uropeltidarum Crusz et Ching, 1975 n. comb. (Nematoda:Cosmocercidae) parasite de Serpentes (Uropeltidae) d'Asie. Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris 2(3): 719-722.
- BAKER, M.R. & VAUCHER, C., 1984. Parasitic helminths from Paraguay VI: Cosmocerca Diesing, 1861 (Nematoda:Cosmocercidae) from frogs. Rev. Suiss. Zool., 91(4): 925-934.
- BALCELLS, E.R., 1956. Estudio morfológico, biológico y ecológico de Rana temporaria L. P. Inst. Biol. Apl., 24: 81-121.
- BALCELLS, E.R., 1957. Datos para el estudio del ciclo biológico de Rana t. temporaria L. del Pirineo. Pirineos., 13(43-46): 327-346.
- BALCELLS, E.R., 1975. Observaciones en el ciclo biológico de anfibios de alta montaña y su interés en la detección del inicio de la estación vegetativa. P. Cent. Pir. Biol. Exp., 7(2): 55-153.
- BALOZET, L., 1953. Trématodes larvaires de l'Afrique du Nord. Larves de Strigeida. Arch. Inst. Pasteur Alger. 31: 381-396.
- BALOZET, L. & CALLOT, J., 1938. Trématodes de Tunisie. I-Trématodes de Rana ridibunda Pallas. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 27: 18-30.
- BALLESTEROS-MARQUEZ, A., 1945. Revision de la familia Cosmocercidae Travassos, 1925. Rev. Ibér. Parasitol., 1945: 150-180.
- BARUS, V., 1973. Nematodes parasitizing host of the genus Bufo (Amphibia) in Cuba. Folia Parasitologica (Praha) 20: 29-39.
- BARUS, V. & RISAVI, B., 1973. In COY OTERO, A. & BARUS, V., 1979.
- BARUS, V. & TENORA, F., 1970. Further discoveries of nematodes in the bats of Afganistan. Acta Universitatis Agriculturae XVIII(1): 134-141.
- BATCHVAROV, G.K., 1968. Etude écologiques de l'helminthofaune de Rana ridibunda Pall. de la ferme poissonnière d'état a Plovdiv. Nauchni. Trud. Vissh. Ped. Inst. Plovdiv, 6: 143-152.
- BATCHVAROV, G.K., 1972. Aportt a l'helminthofaune de amphibiens sans queue (Amphibia-Ecaudata) chez nous. Nauchni Trud. Plovdiv. Univ. Paisii Khil., 11(3): 133-137.
- BATCHVAROV, G.K., 1982. Polystoma combesi n. sp. (POLYSTOMATIDAE Gaubl, 1886) a parasite on Rana graeca Boulenger, 1897, in Bulgaria. Compt. rend. Acad. Sci. bulgare, 35(2): 249-251.
- BATCHVAROV, G.K. & COMBES, C., 1977. Trematodofauna analysis of

south-east european amphibia. Travaux scientifiques de la Université de Plovdiv "Paissi hilendarski", 15(4): 15-25.

- BAUER, O.N. & ZMERZLAYA, E.I., 1972. Raphidascaris infection of bream in lakes in the Pskov area and its control. Izv. gosud. nauchno-issled. Inst. ozern. rechn. Khoz., 80: 114-122.
- BAYLIS, H.A., 1920. On the classification of the Ascaridae. The systematic value of certain characters of the alimentary canal. Parasitol., 12: 253-264.
- BAYLIS, H.A., 1923. Report on a collection of parasitic nematodes mainly from Egypt. Parasitol., 15: 14-23.
- BAYLIS, H.A., 1927. On two new species of Oxysomatium (Nematoda), with some remarks on the genus. Ann. Mag. Nat. Hist., 19(9): 279-286.
- BAYLIS, H.A., 1929. In YAMAGUTI, S., 1961
- BAYLIS, H.A., 1930. Missim saharienne Augiéran-Draper, 1927-1928. Parasitic Nematodes. Bull. Mus. natn. Hist. nat. Parfs, 2(1): 117-130.
- BAYLIS, H.A. & DAUBNEY, R., 1926. In GRASSE, P.P., 1965.
- BECK, P., 1943. Note préliminaire sur la faune herpétologique des Hautes-Pyrénées. Bull. Soc. Sc. Acad. Hautes-Pyrénées, 51.
- BENMOKHTAR-BEKKOUCHE, Z., 1974. Helminthes d'Algérie. Trematodes Digènes de Rana ridibunda perezi de l'Ouest Algérien. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 65(1-2): 207-214.
- BERLAND, B., 1961. Nematodes from some Norwegian marine fishes. Sarsia, 2: 1-50.
- BEVERLEY-BURTON, M., 1963. Some digenetic trematodes from amphibians and reptiles in Southern Rhodesia including two new species and a new genus Samuritrema hystatorchis n. gen. n. sp. (Plagiorchiidae) and Halipegus rhodesiensis n. sp. (Halipegidae). Proc. helminth. Soc. Wash., 30: 49-59.
- BLANCHARD, R., 1895. Les Vers du Sang. Les Hématozoaires de l'Homme et des Animaux. Parfs. 181 pp. In DESPORTES, C., 1941.
- BOADA, M., LLIMONA, F. & MATEU, E., 1979. Introducció a la fauna d'Andorra. Institut d'Estudis Andorrans, Perpinyà.
- BONS, J., 1967. Recherches sur la biogéographie et la biologie des Amphibiens et reptiles du Maroc. Thèse Doct. d'Etat Sc. Montpellier. CNRS 2345.
- BONS, J., 1972. Herpétologie marocaine I. Liste commentée des Amphi-

biens et reptiles du Maroc. Bull. Soc. Sc. Nat. Phys. Maroc, 52: 107-126.

BONS, J., 1973. Herpétologie marocaine. II. Origines, évolution et particularités du peuplement herpétologique du Maroc. Bull. Soc. Nat. Sc. Phys. Maroc, 53: 63-110.

BORJA-SANCHIZ, F., 1977. Catálogo de los Anfibios fósiles de España (Noviembre de 1977). Acta Geológica Hispánica, 12(4-6): 103-107.

BORJA-SANCHIZ, F. & SANZ, J.L., 1980. Los Anfibios del Pleistoceno medio de Aridos-1. Publ. Exc. Dip. Prov. Madrid, 105-126.

BOSCA, E., 1880. Catalogue des Reptiles et Amphibiens de la Péninsule Ibérique et des Iles Baleares. Bull. Soc. Zool. France, 5: 240-287.

BOSCA, E., 1881. Correcciones y adiciones al catálogo de los anfibios y reptiles de España, Portugal y las Islas Baleares (seguido de un resumen general sobre su distribución en la Península). An. Soc. Esp. Hist. Nat., 10: 89-112.

BOURGAT, R. & COMBES, C., 1975. Opisthorchis lomeensis n. sp. Douve biliaire de l'Amphibien Aubria subsigillata au Togo. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 50(3): 297-301.

BOURGAT, R. & KULO, S.D., 1977. Recherches sur le cycle biologique d'un Paramphistomidae (Trematoda) d'amphibien de Afrique. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 52: 7-12.

BOURGAT, R. & KULO, S.D., 1979. Cycle biologique d'Haematoloechus johnsoni Bourgat, 1977, (Trematode) parasite pulmonaire de Discoglossus occipitalis (Günther, 1858) (Amphibien: Anoure) au Togo. Rev. Suiss. Zool., 86(2): 467-472.

BOZKOV, D., 1964 a. Haematoloechus odeningi n. sp. (Trematoda: Plagiorchiidae) aus der lunge von Rana ridibunda Pall. in Bulgarien. Compt. rend. Acad. Sci. bulgare, 17(2): 187-189.

BOZKOV, D., 1964 b. Haematoloechus mazurmovici n. sp. (Trematoda: Plagiorchiidae) uas der lunge von Bombina variegata L. in Bulgarien. Compt. rend. Acad. Sci. bulgare, 17(7): 649-650.

BOZKOV, D., 1982. Experimental studies on the Passage of Mature Imaginal Forms of Helminths from Rana ridibunda Pall. into Bombina variegata L. (and Summarized Data about the Passage of Mature Helminths from Rana ridibunda Pall. into other species of frogs and water snails. Helminthol., 14: 6-10.

BOZKOV, D. & ODENING, K., 1979. On the problem of variable numbers of hots in the life-cycles of helminths. Folia Parasitologica (Praha) 26: 15-19.

- BRACEGIRDLE, B. & MILES, H.P., 1981. Atlas de estructura de Cordados. Ed. Paraninfo. Madrid. 119 pp.
- BRAUN-BLANQUET, J., PINTO, A.R. & ROZEIRA, A. 1964. Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal Septentrional et Moyen. II Chenais à feuilles caduques (Quercion occidentale) et chenais à feuilles persistentes (Quercion faginae) au Portugal. Publ. Inst. Bot. "Dr. Gonçalo Sampaio" 3ª serie: 167-234.
- BRAUN-BLANQUET, J., PINTO, A.R., ROZEIRA, A. & FONTES, F., 1964. Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal Septentrional et Moyen. I. Une excursion dans la Serra da Estrela. Publ. Inst. Bot. "Dr. Gonçalo Sampaio" 3ª serie nº8: 303-323.
- BRAVO-HOLLIS, M., 1941 a. Revisión de los géneros Diplodiscus Diesing, 1836 y Megalodiscus Chandler, 1923 (Trematoda: Paramphistomoidea). An. Inst. Biol. Mexico, 12: 127-146.
- BRAVO-HOLLIS, M., 1941 b. Revision de los géneros Diplodiscus Diesing, 1836 y Megalodiscus Chandler, 1923 (Trematoda: Paramphistomoidea) II. An. Inst. Biol. México, 12: 643-661.
- BRENES, R.R. & BRAVO-HOLLIS, M., 1959. Helminths de la República de Costa Rica VIII. Nematoda 2. Algunos nemátodos de Bufo marinus(L) y algunas consideraciones sobre los géneros Oxysomatium y Aplectana. Rev. Biol. Trop., 7(1): 35-55.
- BROOKS, D.R., 1976. Five species of Platyhelminths from Bufo marinus L. (Anura: Bufonidae) in Colombia with descriptions of Creptotrema lynchi sp. n. (Digenea: Allocreadiidae) and Glypthelmins robustus sp. n. (Digenea: Macroderoididae). J. Parasitol., 62(3): 429-433.
- BROOKS, D.R., 1977. Evolutionary history of some Plagiorchioid Trematodes of Anurans. Syst. Zool., 26(3): 277-289.
- BRUMPT, E., 1922. Précis de Parasitologie. Parfs. 1216 pp.
- BRUMPT, E., 1929. Particularités évolutives peu connues des cercaires d'amphistomides. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 7(4): 262-273.
- BRUMPT, E., 1944-45 a. Recherches biologiques diverses concernant le cycle évolutif du trématode Opisthioglyphe ranae (Plagiorchiidae). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 20(5-6): 209-243.
- BRUMPT, E., 1944-45 b. Cycle évolutif de Trématode Leptophallus nigrovenosus parasite de la couleuvre a collier (Tropidonotus natrix) et expérimentalement de la vipera (Vipera aspis). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 20(5-6): 244-262.

- BRUMPT, L. & BRUMPT, V., 1969. Parasitología práctica. Ed. Toray-Masson. Barcelona.
- BRUMPT, E. & NOVEU-LEMAIRE, M., 1951. Travaux pratiques de parasitologie. Edit. Masson et Cie. París.
- BUSACK, S.D., 1978. Body temperatures and live weghits of five Spanish amphibians and reptiles. J. Herpetol., 12(2): 256-258.
- BUTTNER, A., 1950. Première démonstration expérimentale d'un cycle abrégé chez les trematodes digénétiques. Cas du Plagiorchis brumpti Buttner, 1950. Ann. Parasitol. Hum. Com. París, 25(1-2): 21-26.
- BUTTNER, A., 1951. La progenèse chez les trématodes digénétiques. Recherches personnelles sur deux espèces progénétiques déjà connues: Ratzia joyeuxi (Brumpt, 1922) et Pleurogenes medians (Olss., 1876). Ann. Parasitol. Hum. Comp. París, 26(3): 138-189.
- BUTTNER, A., 1952. Cycle évolutif de ratzia joyeuxi (Brumpt, 1922) (Trematoda: Opisthorchiidae). Nouvelle démonstration d'un cycle abrégé progénétique. Ann. Parasitol. Hum. Comp. París, 27(1-3): 105-142.
- BUTTNER, A., 1955. Les distomas progénétiques sont-ils des pré-adultes ou des adultes véritables? Valeur évolutive de la progénèse chez les Digenea. C.R. Seanc. Soc. Biol., 149: 267-272.
- CABALLERO, E., 1941. Trematodos de las ranas de la ciénaga de Lerma. México. I. An. Inst. Biol. México, 12: 623-641.
- CABALLERO, E., 1942 a. Trematodos de las ranas de la ciénaga de Lerma, Estado de México. II. Descripción de una nueva especie de Haematoloechus. Rev. Brasil. Biol., 2(2): 155-158.
- CABALLERO, E., 1942 b. Trematodos de las ranas de la ciénaga de Lerma, Estado de México. III. Redescrpción de una forma norteamericana de Haematoloechus y algunas consideraciones sobre Glypthelmins californiensis (Cort, 1919). An. Inst. Biol. México, 13: 71-79.
- CABALLERO, E., 1942 c. Trematodos de las ranas de la ciénaga de Lerma, Estado de México. IV. An. Inst. Biol. México 13: 635-640.
- CABALLERO, E. & SOKOLOFF, D., 1934. Segunda contribución al conocimiento de la parasitología de la Rana montezumae con un resumen. Descripción de una nueva especie y clave del género Haematoloechus. An. Inst. Biol. México, 7(1): 5-40.
- CALABUIG, E.L., 1976. Ecosistemas de pastizal. Estudio de la vegetación mediante técnicas de análisis factorial. Crecimiento primario. Tesis Doctoral. Univ. Salamanca. 366 pp.

- CALDERON, V., DELIBES, M. & RIVAS, R., 1982. Variation annuelle de la état reproducteur de Rana perezi dans la réserve biologique de Doñana. Bull. Soc. Herpetol. de France, 22: 35-37.
- CALLOT, J., 1936. Trematodes du Sud Tunisien et en particulier de Nefzaoua. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Parfs, 14(2): 130-149.
- CALLOT, J., 1946. Matériaux pour servir à la Faune des Distomes de France. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 21: 199-201.
- CAMBAR, R. & GARAT, J., 1960. Sur le mode de différenciation sexuelle de Rana temporaria L. dans la région de Font-Romeu (Pyrénées-Orientales). Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 95(4): 413-416.
- CARRERE, P., 1935. Rapport entre le développement des batraciens anoures et la destinée de leurs métacercaires. C.R. Séanc. Soc. Biol., 120: 155-157.
- COMBES, C., 1965. haematoloechus pyrenaicus n. sp. (Trematoda: Haematoloechidae), parasite d'amphibiens anoures dans les Pyrénées. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Parfs, 40(4): 459-465.
- COMBES, C., 1966. Recherches expérimentales sur la spécificité parasitaire des Polystomes de Rana temporaria L. et de Pelobates cultripes (Cuv.). Bull. Soc. Zool. France, 91(3): 439-444.
- COMBES, C., 1967. Corrélations entre les cycles sexuels des Amphibiens Anoures et des Polystomatidae (Monogenea). C.R. Acad. Sci. Parfs, 264(D): 1051-1052.
- COMBES, C., 1968. Biologie, écologie des cycles et biogéographie de digènes et monogènes d'amphibiens dans l'est des Pyrénées. Mem. Mus. natn. Hist. nat., serie A, 51(1): 1-195.
- COMBES, C., 1972. Influence of the behaviour of amphibians on helminths life-cycles. Zool. J. of the Linnean Society, 51: 151-170.
- COMBES, C., 1982. Application à l'écologie parasitaire des indices d'association fondés sur le caractère présence-absence. Vie Milieu, 33 (3/4): 203-212.
- COMBES, C. & BATCHVAROV, G.K., 1976. Contribution à l'étude de l'helminthofaune de Bufo bufo L. de la France du Sud. Travaux scientifiques de la Université de Plovdiv "Paissi hilendarski", 14 (4): 41-49.
- COMBES, C. & COLL, A.M., 1974. Cycle Biologique de Cephalogonimus europaeus Blaisot, 1910 (Trematoda: Cephalogonimidae). Bull. Soc. Neuchâtel Sci. Nat., 97: 203-214.
- COMBES, C. & GERBEAUX, M.T., 1970. Eco-parasitologic research on the helmintho-fauna of Rana ridibunda perezi in eastern Pyrenees. Vie Milieu, 21(1): 121-158.

- COMBES, C. & KECHEMIR, N., 1975. Nouvelles données sur le cycle d'Halipegus ovocaudatus Vulpian, 1860. Proc. of Second European Mallicolloquy of Parasitol. Trogir, 1975
- COMBES, C. & KNOEPFFLER, L. Ph., 1965. Sur quelques Plathelminthes d'Amphibiens et de Reptiles de la Sierra de Gredos (Espagne). Vie Milieu 16: 487-495.
- COMBES, C. & KNOEPFFLER, L. Ph., 1967. Opisthodiscus rastellus (Olsson, 1876) (Trematoda: Digenea) chez Discoglossus sardus Tschuidi, 1837, en Corse. Vie Milieu 18(1): 85-91.
- COMBES, C. & KNOEPFFLER, L. Ph., 1972-73. Parasitic helminths of Rana ridibunda on the shores of the Caspian sea. Vie Milieu, 23(2): 329-334.
- COMBES, C. & SARROUY, H., 1971. Helminthes de Rana ridibunda perezii (Amphibia) dans la region de Soria. Rev. Iber. Parasitol., 31(1-2): 115-119.
- COMBES, C., LEGER, N. & PESSON, B., 1971. Variations dans le temps des populations d'Helminths parasites de Rana temporaria L. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 46(6): 685-698.
- COMBES, C., LEGER, N. & VIDAL, D., 1974. Inventaire des Helminthes de Rana esculenta L. (Amphibien, Anoure) dans l'île de Corse. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 48(6): 761-766.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M., 1969. Gufa de trabajos prácticos de Parasitología. Fac. Veterinaria Cat. de Parasitología y enfermedades parasitarias. León.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M., 1975. Indice catálogo de Zooparásitos ibéricos. I. II. Instituto Bayer de Terapéutica experimental, Barcelona.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M. et al., 1977. Indice catálogo de Zooparásitos ibéricos. III. IV. Estación agrícola experimental de León (C. S.I.C.) León.
- CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1978. Indice catálogo de Zooparásitos ibéricos. V. VI. VII. VIII. Universidad de Oviedo (Facultad de Veterinaria). León.
- CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1980. Indice catálogo de Zooparásitos ibéricos. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social. Madrid. 579 pp.
- CORT, W.W., 1915. North american frog lung flukes. Trans. Amer. Micr. Soc., 34(4): 203-211.
- COTT, K., 1934. In SALVADOR, A., 1985.

- COUCH, Y.A., 1966. Brachycoelium ambystomae sp. n. (Trematoda: Brachycoelidae) from Ambystoma opacum. J. Parasitol., 52: 46-49.
- COUTELEN, F., 1928. Contribution a l'étude de la filariose des grenouilles. Infection et surinfection expérimentales. Ann. Parasitol. Hum. Com. Parfs, VI(2): 169-199.
- COY-OTERO, A. & BARUS, V., 1979. Nematodes parasitizing cuban reptiles. Acta Sc. Nat. Brno., 13(2): 1-43.
- COY-OTERO, A. & LORENZO-HERNANDEZ, N., 1982. Lista de los helmintos parásitos de los Vertebrados silvestres cubanos. Poeyana, 235: 1-57.
- CRITES, J.L., 1962. Morphology as a basis on identification and classification of parasites. J. Parasitol., 48(5): 652-655.
- CROMPTON, D.W.T. & NICKOL, B.B., 1985. Biology of the Acanthocephala. Cambridge University press. cambridge, 519 pp.
- CHABAUD, A.G., 1954. Valeur des caracteres biologiques pour la systematique des Nematodes spirurides. Vie Milieu, 5(3): 299-309.
- CHABAUD, A.G., 1955. Essai d'interpretation phylétique des cycles évolutifs chez les nematodes parasites de vertébrés. Conclusions taxonomiques. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Parfs, 30(1-25): 83-126.
- CHABAUD, A.G., 1956. Essai de révision des Physalopteres parasites de reptiles. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Parfs, 31(1-2): 29-52.
- CHABAUD, A.G., 1957. In CHABAUD, A.G., 1965.
- CHABAUD, A.G., 1965. Spécificité parasitaire. In: Traite de Zoologie. Nematelminthes, 4(2): 549-557 (P.P. Grassé Ed.). Masson et Cie.
- CHABAUD, A.G., 1971. Evolution of host-parasite adaptation in nematodes of vertebrates. International J. for Parasitol., 1: 217-221.
- CHABAUD, A.G., 1974. Class Nematoda. Key to subclasses, orders and superfamilies. In: CIH Keys to the Nematoda parasites of Vertebrates: R.C. Anderson, A.G. Chabaud & S. Willmott edit. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England.
- CHABAUD, A.G., 1975. Keys to genera of the order Spirurida. Part 2. Spiruroidea, Habronematoidea and Acuarioidea. In: CIH Keys to the Nematodes parasites of Vertebrates. R.C. Anderson, A.G. Chabaud & S. Willmott edit. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England.
- CHABAUD, A.G., 1978. Keys to genera of the Superfamilies Cosmocercoidae, Seuratoidea, Heterakoidea and Subuluroidea. In: CIH Keys to the Nematode parasites of Vertebrates. R.C. Anderson, A.G. Chabaud & S. Willmott edit. Commonwealth Agr.Bureaux: 1-71.

- CHABAUD, A.G. & CAMPANA-ROUGET, Y., 1955. Helminthes de la région de Banyuls. I. Nématodes parasites d'Amphibiens. Vie Milieu, 6(1): 83-92.
- CHABAUD, A.G. & PETTER, A.J., 1961. Remarques sur l'évolution des papilles cloacales chez les nématodes phasmiens parasites de vertébrés. Parassitologia, 3(1-2): 51-70.
- CHENG, T.C., 1958. Studies on the Trematode family Dicrocoelidae. I. The genera Brachycoelium (Dujardin, 1845) and Leptophallus Lühe, 1909 (Brachycoeliinae). An. Midl. Nat., 59: 7-81.
- CHENG, T.C., 1978. Parasitologia general. Ed. Academia Press. Madrid. 965 pp.
- CHITWOOD, B.G., 1933. On some nematodes of the superfamily Rhabditoidea and their status as parasites of reptiles and amphibians. J. Wash. Acad. Sci., 23: 508-520.
- CHITWOOD, B.G. & WEHR, E.E., 1934. The value of cephalic structures as characters in Nematode classification, with special reference to the superfamily Spiruroidea. Z. Parasitenk., 7(3): 273-335.
- CHRISTENSEN, N.O., 1966. Maladies des poissons. Syndic. Piscic. Salmonic. France. A. TESSIER Ed. Paris.
- CHU, T., 1936. A review of the status of the reptilian nematodes of the genus Rhabdias with a description of Rhabdias fuscovenosa var. catanensis (Rizzo, 1902) new rank. J. Parasitol., 22: 130-139.
- DAWES, B., 1968. The Trematoda. Cambridge University Press. Cambridge. 660 pp.
- DE FARIA, M., 1978. Prevalencia de Trematodeos parásitos de Anfíbios anuros, no estado do Rio de Janeiro. Atas. Soc. Biol. Rio de J. 19 (12): 55-57.
- DESPORTES, C., 1941. Nouvelles recherches sur la morphologie et sur l'évolution d'Icosiella neglecta (Diesing, 1851) filaire commune de la grenouille verte. Ann. Parasitol. Hum. Comp., XVIII (1,2,3): 46-67.
- DESPORTES, C., 1942. Forcipomyia velox Winn. et Sycorax silacea Curtis, vecteurs d'Icosiella neglecta (Diesing) Filaire commune de la grenouille verte. Ann. Parasitol. Hum. Comp., XIX (1,2,3): 53-68.
- DICKEY, L.B., 1921. A new amphibian Cestode. J. Parasitol., 7(3): 129-136.
- DIESING, K.M., 1851. In DESPORTES, C., 1941.
- DIESING, K.M., 1861. In RAILLIET, A. & HENRY, A., 1916.

- DOBBIN, J.E., 1957. Notas sobre as especies de Haematoloechus Looss, 1899 que occorem na America do Sud. Mem. Inst. Osw. Cruz, 55(2): 167-189.
- DOLLFUS, R.Ph., 1929. Existe-t'il des cycles évolutifs abrégés chez les Trématodes digénétiques ? Le cas de Ratzia parva (Stossich, 1904). Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 7(3): 196-203.
- DOLLFUS, R.Ph., 1931. Trematodes. Especies et Genres nouveaux. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 9: 192.
- DOLLFUS, R.Ph., 1950. Variations anatomiques chez Distomum cloacicola Max Lühe, 1909. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 25(3): 141-149.
- DOLLFUS, R.Ph., 1951. Miscelanea helminthologica maroccana. I-III. Quelques Trematodes, Cestodes et Acanthocephales. Arch. Inst. Past. Maroc, 4(3): 104-229.
- DOLLFUS, R.Ph., 1953 a. Miscellanea helminthologica maroccana. VI. L'adulte et la metacercaire progénétique de Ratzia parva (Stossich, 1904). Arch. Inst. Past. Maroc, 4(8): 496-504.
- DOLLFUS, R.Ph., 1953 b. Miscellanea helminthologica maroccana. VII. Las Szidatia de Natrix viperina (Latreille, 1802) (Trematoda: Digenea). Arch. Inst. Past. Maroc, 4(8): 505-512.
- DOLLFUS, R.Ph., 1954. Miscellanea helminthologica maroccana. XV. Presence au Maroc de Leptophallus nigrovenosus (Bellingham) (Trematodes: Distomes). Arch. Inst. Past. Maroc, 6(9): 612-624.
- DOLLFUS, R.Ph., 1957 a. Sur trois distomes (Telorchis, Opisthioglyphe, Asiotrema) de coulevres du genre Natrix Laurenti, 1768. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 32(1-2): 41-55.
- DOLLFUS, R.Ph., 1957 b. Miscellanea helminthologica maroccana. XX. Contribution a la connaissance des Nematotaenia. Arch. Inst. Past. Maroc, 5(7): 300-328.
- DOLLFUS, R.Ph., 1958 a. Miscellanea helminthologica maroccana. XXVIII. Sur deux espèces de Gorgoderidae (Trematoda: Digenea) de la vessie de Rana ridibunda Pallas, au Maroc. Arch. Inst. Past. Maroc, 5(8): 551-562.
- DOLLFUS, R.Ph., 1958 b. Opisthioglyphe endoloba (Dujardin, 1845) est une espèce distincte d'Opisthioglyphe ranae (Froelich, 1791) A. Looss, 1907. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 33: 218-226.
- DOLLFUS, R.Ph., 1958 c. Miscellanea helminthologica maroccana. XXIX. Deux espèces de distomes (Gen. Pleurogenoides et Opisthioglyphe) de l'intestin de Bufo du Mogen-Atlas. Arch. Inst. Past. Maroc, 5(8): 563-576.
- DOLLFUS, R.Ph., 1930-1960. Grouperment des espèces dans la sousfamille

- Opisthioglyphinae R. Ph. Dollfus, 1949. Libro homenaje al Dr. E. Caballero: 113-117.
- DOLLFUS, R.Ph., 1963. Mission Yves J. Golvan et Jean-A Rioux en Irán. Trématodes Digenea adultes chez les Batraciens, Reptiles, Oiseaux. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 38(1): 29-61.
- DOLLFUS, R.Ph., 1964. Miscellanea helminthologica maroccana. 39. Trematodes Digenetiques d'un Zamenis (Ophidien) et d'une Rana (Batracien). Bull. Inst. Hyg. Maroc, 3: 47-53.
- DOLLFUS, R.Ph., 1965. Mission Yves-J. Golva et Jean-A. Rioux en Irán. Cestodes de Carnivores, Rongeurs, Insectivores, Reptiles et Batraciens. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 40(1): 61-86.
- DOLLFUS, R.Ph. & TIMON-DAVID, J., 1960. Sur une larve de distome, parasite de l'étards de R. esculenta L., devenant adulte chez le chat domestique, Felis domest. L., et le pigeon domestique, Columba livia, Gwel. C.R. Acad. Sci. Paris, 250: 1909-1911.
- DOLLFUS, R.Ph., DOBY, S.M. & LAURENT, P., 1961. Sur une xiphidiocercaire parasitant Limnaea truncatula (O.F. Muller) en Haut Savoie et s'enkystant dans des larves de moustiques. Bull. Soc. Zool. Fr., 85: 331-347.
- DOLLFUS, R.Ph. et al., 1961. Station experimentale de Parasitologie de Richelieu (Indre et Loire). Contribution a la faune parasitaire regionale. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 36(3): 174-324.
- DOUGLAS, L.T., 1958. The taxonomie of nematotaeniid cestodes. J. Parasitol., 44(3): 261-273.
- DUALDE, V.P., 1971. Sistematización de los ciclos evolutivos de los nematodos zooparásitos. Bol. R.S.E.H.N., 69: 115-123.
- DUBININA, M.N., 1950. Ecological investigation of the parasite fauna of Rana ridibunda Pall. in the Volga Delta. Parazit. Sb., 12: 300-350.
- DUBOIS, G., 1934. Nouveaux principes de classification des trématodes du groupe des Strigeida. Note préliminaire. Rev. Suiss. Zool., 43: 507-515.
- DUBOIS, G., 1938. Liste systematique des Strigeides du Brasil et du Venezuela. Libro Jub. Prof. Travassos: 145-156.
- DUBOIS, G., 1948. Liste des Strigéidés de Suisse. Rev. Suiss. Zool., 55(27): 447-476.
- DUJARDIN, F., 1845. In DESPORTES, C., 1941.
- DURETTE-DESSET, M.C., 1985. Trichostrongyloid Nematodes and their ver-

tebrate hosts: reconstruction of the phylogeny of a parasitic group. Advances in Parasitology, 24: 239-306.

DURETTE-DESSET, M.C. & VAUCHER, C., 1979. Etude d'une collection de Nématodes parasites d'Amphibiens et de Reptiles du Camerun. I. Trichostrongyloidea (Nematoda). Rev. Suiss. Zool., 86(2): 509-525.

ERCOLANI, G.B., 1881. In PRUDHOE, S. & BRAY, R.A., 1982.

ERCOLANI, G.B., 1882. In BRUMPT, E., 1944-45 b.

ESPAÑOL, F. & BALCELLS, E., 1964. Fauna del Montseny. Rev. S. Jorge Diputación de Barcelona, julio-oct. 1964: 38-55.

ESTEBAN, J.G., 1983. Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos (Insectívoros y Roedores) de las islas Gimnéticas y Pitiusas (Archipiélago Balear. España). Tesis Doctoral. Fac. farmacia. Univ. Valencia 656 pp.

EUZET, L. & COMBES, C., 1966. Polystoma integerrimum pelobatis n. subsp. (Monogenea) parasite de Pelobates cultripes (Cuvier, 1829). Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 41(2): 109-118.

EUZET, L., COMBES, C. & BATCHVAROV, G.K., 1974. Sur un nouveau Polystomatidae européen parasite de l'amphibien Bufo viridis Law. Vie Milieu, 24(1): 129-140.

FERNANDES, J.C., 1958. Notas sobre algumas espécies do género Gorgoderina Looss, 1902 (Trematoda: Gorgoderidae). Mem. Inst. Osw. Osw. Cruz, 56(1): 1-15.

FERNANDEZ, J.P., 1984. Contribución al estudio de la helmintofauna del género Bufo. Tesina de Licenciatura. Fac. de Biológicas Univ. Valencia. 131 pp.

FISCHTHAL, J.H. & THOMAS, J.D., 1968. Digenetic Trematodes of amphibians and reptiles from Ghana. Proc. Helminth. Soc. Wash., 35: 1-15.

FOLCH, R., 1981. La vegetació dels Països Catalans. Ed. Ketres. Barcelona. 513 pp.

FOTEDAR, D.N., 1960. On a new species of Oxysomatium railliet and Henry, 1913 and some notes on the genera Oxysomatium and Aplectana. J. Helminthol., 34 (1/2): 141-150.

FRANDSEN, F., 1974. A study of Danish amphibians parasitefauna. Acta Parasitol. Pol., 22(1-11): 4-66.

FREITAS, J.F., KHON, A. & IBÁÑEZ, N., 1967. Sobre as espécies de Brachylaemus (Brachylaemus) Dujardin, 1843 (Trematoda). Mem.

Inst. Osw. Cr., 65(1): 41-63.

FUHRMANN, O., 1907, 1908. In DOUGLAS, L.T., 1958.

FUHRMANN, O., 1925. Deux nouvelles espèces de Gorgodera. Bull. Soc. neuchâtel. Sci. Nat., 49: 131-137.

FUHRMANN, O., 1931. In DOUGLAS, L.T., 1958.

GALAN, M.T., 1986. Contribución al conocimiento de la fauna de Plathelminthos parásitos de Crocidurinae (Insectivora: Soricidae) en el marco europeo continental e insular del Mediterráneo Occidental. Tesis Doctoral. Fac. Farmacia. Univ. Valencia, 729 pp.

GALLEGO-CASTEJON, L., 1982. Vertebrados ibéricos, 2 Anfibios. Ed. Autor, 62pp.

GALLIEN, L., 1932. Sur l'évolution de la génération issue des formes néoténiques de Polistomum integerrimum Fröl. C.R. Acad. Sci., 195: 77.

GALLIEN, L., 1934. Sur le déterminisme de la dualité d'évolution des larves chez Polistomum integerrimum Fröl. C.R. Acad. Sci., 199: 229.

GALLIEN, L., 1938. Sur la spécificité parasitaire de Polistomum integerrimum (Fröl.). Bull. Soc. Zool. France, 63(4-5): 249-251.

GALLIEN, L., 1941. Sur une race différenciée de Rana temporaria de la région pyrénéenne. Bull. Soc. Zool. France, 66: 80.

GARCIA-CORRALES, P., 1973. Anatomía e histología del sistema nervioso de Dicrocoelium dendriticum. Tesis Doctoral. Publ. Fac. Ciencias Univ. Madrid.

GARCIA-PARIS, M., 1985. Los anfibios de España. Publ. ext. agraria. Madrid. 281 pp.

GASSMANN, M., 1972. Etude des Trématodes et Acanthocéphales d'Amphibiens du Jura. (Note préliminaire) Rev. Suisse de Zool., 79: 980-998.

GIL-MAESTRE, A., 1880. Descripción física, geológica y minera de la Provincia de Salamanca. Com. Mapa Geol. España, Madrid. 1-299.

GONZALEZ-CASTRO, J., 1942. Descripción de una variedad de Gorgodera circava (Guberlet, 1920) en la vejiga urinaria de la Rana esculenta, en Granada. Rev. Ibér. Parasitol., 2(4): 310-316.

GRABDA, B., 1954. Nowe stanowisko Cephalogonimus retusus (Dujardin, 1895) przywri pasożytujące u zaby wodnej (Rana esculenta L.) Acta Parasitol. Pol., 2(14): 299-302.

- GRABDA, B., 1958. Pleurogenes intermedius Isaitchikoff, 1926 and Prosotocus mirabilis sp. n. (Trematoda, Lecithodendriidae) in Poland. Acta Parasitol. Pol., 6(21): 433-445.
- GRABDA, B., 1960. Life cycle of Haematoloechus similis (Looss, 1899) (Trematoda, Plagiorchiidae) Acta Parasitol. Pol., 8(23): 357-367.
- GRABDA-KAZUBSKA, B., 1967. Morphological variability of adult Opisthioglyphe ranae (Fröhlich, 1791) Trematoda; Plagiorchiidae. Acta Parasitol. Pol., 15: 15-34.
- GABDA-KAZUBSKA, B., 1969. Studies on abbreviation of the life cycle in Opisthioglyphe ranae (Fröhlich, 1791) and O. rastellus (Olsson, 1876) (Trematoda:Plagiorchiidae) Acta Parasitol. Pol., 16(27): 249-269.
- GRABDA-KAZUBSKA, B., 1970. Studies on the life-cycle of Haplometra cylindracea (Zeder, 1800) (Trematoda:Plagiorchiidae) Acta Parasitol. Pol., 18(45): 497-512.
- GRABDA-KAZUBSKA, B., 1971. Lyfe cicle of Pleurogenes claviger (Rudolphi, 1819) (Trematoda,Pleurogenidae) Acta Parasitol. Pol., 19(29): 337-348.
- GRABDA-KAZUBSKA, B., 1972 a. Pleurogenes hepaticola sp. n. (Trematoda,Pleurogenidae), a parasite of the biliary duct of Rana esculenta L. in Poland. Acta Parasitol. Pol., 20(3): 45-54.
- GRABDA-KAZUBSKA, B., 1972 b. Studies on the life cycle of Pleurogenes hepaticola Grabda-Kazubska, 1972 (Trematoda, Pleurogenidae) with observations on growth and maturation of adults. Acta Parasitol. Pol., 20(43): 499-508.
- GRABDA-KAZUBSKA, B., 1975. A study of the trematode genus Paralepoderma Dollfus, 1950 (Trematoda:Plagiorchiidae). Acta Parasitol. Pol., 23(42): 463-484.
- GRABDA-KAZUBSKA, B., 1976. Abbreviation of the life cycles in plagiorchid trematodes. General remarks. Acta Parasitol. Pol., 24(13): 125-141.
- GRABDA-KAZUBSKA, B., 1978. Strongyloides spiralis sp. n. (Nematoda, Strongyloididae), a parasite of Rana esculenta s.l. in Poland. Acta Parasitol. Pol., 25(27): 235-242.
- GRABDA-KAZUBSKA, B., 1985. The identity of Neyrapterectana schneideri (Travassos, 1931) and Neorailletnema praeputiale (Skrjabin, 1916) sensu Semenow, 1929. Emendation of the genus Neorailletnema Ballesteros Márquez, 1945 (Nematoda:Cosmocerciidae). Systematic Parasitology, 7: 81-90.
- GRABDA-KAZUBSKA, B. & COMBES, C., 1981. Morphological variability of

- Haplometra cylindracea (Zeder, 1800) (Trematoda, Plagiorchiidae) in populational and geographic aspects. Acta Parasitol. Pol., 28(5): 39-63.
- GARCIA-DORADO, F., GALLEG0-BERENGER, J. & GIL-COLLADO, J., 1953. Gufa de Trabajos Prácticos de la Asignatura de Parasitología. Fac. Farmacia. Univ. Madrid. 127 pp.
- GROSCHAFr, J. & BARUS, V., 1970. Studies on the helminth-fauna of crocodiles in Cuba. Acta. Soc. Zool. Bohemostov, 34(4): 289-303.
- GROSSMAN, T. & SANDNER, H., 1954. Helminthofauna plazów Bialowieskiego Parku Narodowego. Acta Parasitol. Pol., 1(15): 345-352.
- GUBERLET, J.E., 1928. Two new genera of Trematodes from a Red-Bellied water snaker. J. Helminthol., 6(4): 205-218.
- GUPTA, S.P., 1960. Nematodes parasites of vertebrates of East Pakistan. VI. Amplificum cacopi, Thelandros sp., Rhabdias ranae and Oswaldocruzia melanostici sp. nov. Can. J. Zool., 38: 745-750.
- HALTON, D.W., 1967. Observations on the nutrition of digenetic trematodes. Parasitology, 57: 639-660.
- HARTWICH, G., 1974. Keys to genera of the Ascaridoidea. In CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates, R.C. Anderson, A.G. Chabaud & S. Willmott., edit., Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, N^o. 2: 1-15.
- HARTWICH, G., 1975. In ANDERSON, R.C. & BAIN, O., 1982.
- HARWOOD, P.D., 1930. A new species of Oxysomatium (Nematoda) with some remarks on the genera Oxysomatium and Aplectana, and observations on the life history. J. Parasitol., 17(2): 61-73.
- HENDRIKX, W.M.L., 1983. Observations on the routes of the infection of Oswaldocruzia filiformis (Nematoda:Trichostrongylidae) in Amphibia. Z. Parasitenkunde, 69: 119-126.
- HENDRIKX, W.M.L. & MOPPES, M.C., 1983. Oswaldocruzia filiformis (Nematoda:Trichostrongylidae): Morphology of developmental stages, parasitic development and some pathological aspects of the infection in Amphibians. Z. Parasitenkunde, 69: 523-537.
- HILMY, I.S., 1936. Parasites from Liberia and French Guiana. III. Cestodes from Liberia. Egypt. Univ. Fac. Med. Publ., 9: 1-72.
- HOFFMAN, G.L., 1960. Synopsis of Strigeoidea (Trematoda) of fishes and their life cycles. Fish. Bull., 175(60): 439-469.
- HOLLIS, P.D., 1972. Host sex influence on the Seasonal Incidence of Hae-

matoloechus medioplexus (Trematoda:Plagiorchiidae) in Rana pi-
piens. J. Parasitol., 58(1): 128.

HOOLE, D. & MITCHELL, J.B., 1981. Ultrastructural observations on the sensory papillae of juvenile and adult Gorgoderina vitelliloba (Trematoda:Gorgoderidae). International J. for Parasitol., 11(5): 411-417.

HRISTOVSKI, N.D. & LEES, E., 1973. The helminth fauna of Rana tempora-
ria in relation to that of Europe generally. Acta Parasitol. Ju-
goslavica, 4(2): 93-98.

HSU, H.F., 1935. Contributions à l'étude des Cestodes de Chine. Rev. Sui-
sse Zool., 42(22): 477-570.

HSU, H.F. & HOEPPLI, R.J., 1933. Die Oesophagusdrüsen einer Proleptus
sp. und Thelazia allipaeda (Nematoda). Z. Parasitenkunde, 6(3):
273-276.

HUGHES, R.CH., 1929. Studies on the trematode family Strigeidae (Holostomi-
dae) n^o XVIII Tetracotyle serpentis sp. nov. Tr. Amer. Micr.
Soc. 48: 12-19.

HUGHES, R.CH., HIGGIDOTHAM, J.W. & CLARY, J.W., 1942. The Trematodes of Reptiles, Part I. (Systematic Section) Amer. Mid.
Nat., 27(1): 109-134.

IZQUIERDO, S., 1987. Contribución al conocimiento de los Helminthos pará-
sitos de Herpetos de la provincia de Alicante. Tesis de Licen-
ciatura. Fac. Biológicas Univ. Valencia. 242 pp.

JAMES, L., 1904. Zoologie pratique. Basee sur la dissection. Masson et
Cie. Editeurs. Paris. 565 pp.

JAMES, H.A. & ULMER, M.J., 1967. New Amphibian host records for Me-
socestoides sp. (Cestoda:Cyclophyllidea) J.Parasitol., 53(1): 59.

JEWELL, M.A., 1916. Cylindrotaenia americana nov. sp. from the cricket
frog J. Parasitol., 2(4): 180-192.

JORDANO-BAREA, D., 1950. Hallazgo en España de Diplopylidium triseria-
le (Lühe) (Cestoda:Dilepididae) y demostración biométrica de
la validez de esta especie. Rev. Ibér. Parasitol., 10: 97.

JORDANO-BAREA, D., 1955. Diferenciación biométrica de Diplopylidium
triseriale y D. acanthotetra (Parona) (Cestoda:Dilepididae) me-
diante la prueba "t". Rev. Ibér. Parasitol., Tomo homenaje al
Prof.Lopez-Neyra: 59-63.

JOYEUX, Ch., 1923. Recherches sur la faune helminthologique africaine
(suite). Trématodes. Arch. Inst. Past. Tunis., 12(3-4): 328-338.

- JOYEUX, Ch., 1924. Liste de quelques helminthes récoltés dans les colonies portugaises d'Afrique. Ann. Parasitol., 2(3): 232-235.
- JOYEUX, Ch., 1927. Recherches sur la faune helminthologique algérienne (Cestodes et Trématodes). Arch. Inst. Past. Algérie, 5(4): 509-528.
- JOYEUX, Ch., 1952. Analyse de: "A. Buttner.- La progénèse chez les Trématodes digénétiques. Sa signification, ses manifestations. Contribution à l'étude de son déterminisme". Bull. Inst. Past. Paris t.l. N°2: 191-192.
- JOYEUX, Ch. & BAER, J.G., 1933. Sur le cycle évolutif d'un Ténia de Serpent. Compt. rend. Acad. Sci. Paris, 188.
- JOYEUX, Ch. & BAER, J.G., 1934. Note sur une nouvelle espèce de Trématode Gorgoderina capsensis n.sp. Rev. Suisse Zool., 41(9): 197-201.
- JOYEUX, Ch. & BAER, J.G., 1936. Faune de France. Cestodes. Paul Lechevalier et fils. Paris. 611 pp.
- JOYEUX, Ch. & BAER, J.G., 1941. Le cycle évolutif de Szidatia joyeuxi (Hughes, 1929). Trematoda Strigeida. Arch. Inst. Past. Tunis, 30 (3-4): 279-286.
- JOYEUX, Ch. & BAER, J.G., 1948. Sur une cercaire de Gorgoderina (Trematodes). Bull. Soc. neuchât. Sci. nat., 71: 13-27.
- JOYEUX, Ch. & BAER, J.G. 1953. Quelques particularités du cycle évolutif de Opisthioglyphe ranae (Fröhlich, 1791)(Trematoda:Plagiorchiidae). Bull. Soc. neuchât. Sci. nat., 76: 63-86.
- JOYEUX, Ch. & GAUD, J., 1945. Recherches helminthologiques marocaines. Arch. Inst. Past. Maroc., 3(4): 111-143.
- JOYEUX, Ch., BAER, J.G. & CARRERE, P., 1934. Recherches sur le cycle évolutif d'Euryhalmis squamula (Rud.). C.R. hebd. Seanc. Acad. Sci., 199: 1067-1069.
- JOYEUX, Ch., BAER, J.G. & MARTIN, R., 1936. Sur quelques Cestodes de la Somalie nord. Bull. Soc. Path. Exot., 29: 82-96.
- JOYEUX, Ch., DU NOYER, R. & BAER, J.G., 1930. L'activité génitale des métacercaires progénétiques. Bull. Soc. Path. Exot., 23: 967-977.
- KAW, B.L., 1950. Studies in helminthology: Helminth parasites of Kaashmir. Part I. Trematoda. Indian J. Helminthol., 2(2): 67-126.
- KAWAMURA, T. & NISHIOKA, M., 1979. Isolating mechanisms among the water frog species distributed in the Palearctic region. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 55(1): 171-185.

- KECHEMIR, N., 1976. Cycle à quatre hôtes obligatoires du Trématode Hémiuride Halipegus ovocaudatus. Bull. Soc. Zool. France, 101(5): 1061-1062.
- KECHEMIR, N., 1978 a. Evolution ultrastructurale du tegument d'Halipegus ovocaudatus Vulpian, 1858 au cours de son cycle biologique. Z. Parasitenkunde, 57: 17-33.
- KECHEMIR, N. 1978 b. Démonstration expérimentale d'un cycle biologique à quatre hôtes obligatoires chez les Trématodes Hémiurides. Ann. Parasitol. Paris, 53(1): 75-92.
- KENNEDY, C.R., 1974. A checklist of British and Irish freshwater fish parasites with notes on their distribution. J. Fish. Biol., 6: 613-644.
- KENNEDY, M.J., 1980. Host-induced variations in Haematoloechus buttenis (Trematoda: Haematoloechiidae). Can. J. Zool., 58(3): 427-442.
- KHALIL, M., 1926. Une nouvelle Ascaride chez Rana esculenta de provenance corse. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 4(4): 323-326.
- KHALIL, M., 1932. In GRASSE, P.P., 1965.
- KHOTENOWSKY, I.A., 1970. Family Pleurogenidae Looss, 1899 in K.I. Skrjabin. (Trematodes of animals and man. Principles of trematodology), 23: 137-306.
- KNOPFFLER, L.Ph. & BARBAULT, R., 1967. Un procédé efficace de récolte quantitative des larves d'Amphibiens. Vie Milieu, 18(1): 239-245.
- KOPRIVA, J., 1957. In GRABDA-KAZUBSKA, B., 1972 a.
- KOSKELA, P., 1973. Duration of the larvae stage, growth and migration in Rana temporaria L. in two ponds in northern Finland in relation to two environmental factors. Ann. Zool. Fennici, 10: 414-418.
- KOSKELA, P. & PASANEN, S., 1974. The wintering of the common frog, Rana temporaria L., in northern Finland. Aquilo, Ser. Zool., 15: 1-17.
- KOZAK, A. 1966. Helminthofauna zřab sřrsicho okotia kosc. Biologia Bratisl., 21: 606-611.
- KOZAK, A., 1969. Die Nematodenfauna der Frösche der Theissebene. Helminthol., 10: 285-295.
- KOZAK, A., 1973. Relation between growth and helminth fauna of amphibians. Helminthol., 14(1-4): 51-56.
- KRULL, W.H., 1930. The life history of two North American frog lung flu-

kes. J. Parasitol., 16(4): 207-212.

KRULL, W.H., 1931. Life-history studies on two frog lung flukes, Pneumonoeces medioplexus and Pneumobites parviplexus. Trans. Amer. Micr. Soc., 50(3): 215-277.

KRULL, W.H. & PRICE, H.F., 1932. Studies of the life history of Diplodiscus temperatus Stafford, from the frog. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich., 237: 1-38.

LAMOTHE-ARGUMEDO, R., 1964. Trematodos de los Anfibios de México III. Redescrición de Cephalogonimus americanus Stafford, 1902. Clave para las especies del género y registro de un nuevo hospedero. An. Inst. Biol., 35: 115-121.

LANG, B.Z., 1968. The life-cycle of Cephalogonimus americanus Stafford, 1902 (Trematoda:Cephalogonimidae). J. Parasitol., 54(5): 945-949.

LANG, B.Z., 1969. Modes of infection of Rana clamitans with Cephalogonimus americanus (Trematoda). J. Parasitol., 55(4): 832.

LANGERON, M., 1924. Recherches sur les cercaires des piscines de Gafsa et enquête sur la bilharziose tunisienne. Arch. Inst. Past. Tunis., 13: 19-67.

LANGERON, M., 1949. Précis de microscopie. Masson et Cie Editeurs. Paris. 1430 pp.

LA RUE, G., 1957. The Classification of Digenetic Trematoda: A Review and a New System. Experimental Parasitology, 6: 306-349.

LATASTE, F., 1876. Essai d'une Faune Herpetologique de la Gironde. Ed. Cadoret. Bordeaux.

LAWLER, H.J., 1939. A new Cestode Cylindrotaenia quadrijugosa n. sp. from Rana pipiens with a key to the Nematotaeniidae. Trans. Amer. Micr. Soc., 58(1): 73-77.

LEES, E., 1953. Life history of Gorgoderina vitelliloba (Olsson). Nature London, 171: 487.

LEES, E., 1962. The incidence of helminth parasites in a particular frog population. Parasitol., 52: 95-102.

LEES, E. & COMBES, C., 1968. A new species of the genus Gorgodera (Trematoda:Gorgoderidae), from two species of Anura from the Eastern Pyrenees. J. Nat. Hist., 2: 213-219.

LEES, E. & HRISTOVSKI, N.D., 1968. Gorgoderina alobata Lees and Mitchell, 1966 a sp. nov. (Trematoda:Gorgoderidae) for the fauna of Yugoslavia. Scientific Association Bitola Macedonia. Yugoslavia.

- LEES, E. & HRISTOVSKI, N., 1974. Some aspects of the geographical distribution of frogs parasites in Europe. Proceedings ICOPA 1974.
- LEES, E. & MITCHELL, J.B., 1964. The development of Gorgoderina vitelliloba in the definitive host. Parasitol., 54: 14-15.
- LEGER, N. & COMBES, C., 1972. Sonsinotrema calloti Dollfus, 1951 chez Hyla meridionalis en Camargue. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 47(4): 475-479.
- LENT, H. & FREITAS, J.F., 1940. Sur la position systématique de Distoma arrectum Molin, 1859. Ann. Acad. Brasil Sci., 12(4): 319-323.
- LENT, H. & FREITAS, J.F., 1941. Estado actual de três espécies do gênero Cephalogonimus Poirier, 1886 (Trematoda). Mem. Inst. Osw. Cruz, 35(3): 515-524.
- LENT, H., FREITAS, J.F. & PROENCA, M.C., 1946. Alguns helmintos de batráquios colecionados no Paraguai. Mem. Inst. Osw. Cruz, 44: 195-214.
- LE VAN-HOA., 1960. Synonymie des genres Amplichaecum Baylis 1920 et Orneoascaris Skrjabin, 1916. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 35: 760-761.
- LITTLE, M.D., 1966 a. Comparative morphology of six species of Strongyloides (Nematoda) and redefinition of the genus. J. Parasitol., 52(1): 69-84.
- LITTLE, M.D., 1966 b. Seven new species of Strongyloides (Nematoda) from Louisiana. J. Parasitol., 52(1): 85-97.
- LIZANA, N., CIUDAD, M.J. & PEREZ-MELLADO, V., 1986. Uso de los recursos tróficos en una comunidad ibérica de Anfibios. Revista Española de Herpetología, 1: 207-273.
- LOOSS, A., 1894, 1899, 1902. In CORT, W.W., 1915.
- LOOSS, A., 1896. In DOLLFUS, R.Ph., 1951.
- LOPEZ-NEYRA, C.R., 1916. Notas helmintológicas (1ª serie). Bol. R.S.E.H. N., 16: 457-466.
- LOPEZ-NEYRA, C.R., 1918. Notas helmintológicas (2ª serie). Bol. R.S.E.H. N., 18: 145-155.
- LOPEZ-NEYRA, C.R., 1927. Sur les cysticercoïdes de quelques Dpylidium. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 5(3): 245-248.
- LOPEZ-NEYRA, C.R., 1941. Compendio de Helmintología Ibérica. Parte II. Trematodes. Digenea. Clave de familias. Rev. Ibér. Parasitol., 1: 171-183.

- LOPEZ-NEYRA, C.R., 1943. Compendio de Helmintología Ibérica. Parte II. Cap. III. Cestodarios. Cestodes. Rev. Ibér. Parasitol., 3: 325-345.
- LOPEZ-NEYRA, C.R., 1944. Nematotaenia tarentolae n. sp. parasita intestinal de geckonidos. Rev. Ibér. Parasitol., 4: 123-137.
- LOPEZ-NEYRA, C.R., 1947 a. Helminthos de los Vertebrados Ibéricos. T.1. C.S.I.C. Patronato "Santiago Ramón y Cajal". Granada.
- LOPEZ-NEYRA, C.R., 1947 b. Helminthos de los Vertebrados Ibéricos. T.2. C.S.I.C. Patronato "Santiago Ramón y Cajal". Granada.
- LOPEZ-NEYRA, C.R., 1947 c. Helminthos de los Vertebrados Ibéricos. T.3. C.S.I.C. Patronato "Santiago Ramón y Cajal". Granada.
- LOPEZ-NEYRA, C.R., 1952. Polystoma palancai n. sp. (Monogenea-Polistomidae) parásito de la vejiga urinaria de la rana de S. Antón. Rev. Ibér. Parasitol., 12: 289.
- LOPEZ-NEYRA, C.R. & MUÑOZ-MEDINA, J.M., 1919. Estudio del ciclo evolutivo seguido por algunas especies correspondientes al género Dipylidium Leuckart. Bol. R.S.E.H.N., 19: 494-504.
- LOPEZ-NEYRA, C.R. & MUÑOZ-MEDINA, J.M., 1921. Dipylidium quinque-coronatum sp. nov., parásito intestinal del gato doméstico. Bol. R.S.E.H.N., 20: 75-90.
- LOPEZ-ROMAN, R., 1974. Szidatia joyeuxi (Hughes, 1929) Dubois, 1938 (trematoda, Cyathocotylidae) localizado en el intestino de Natrix viperinus Latreille, 1802 en Granada (España). Rev. Ibér. Parasitol., 34(1-2) 49-55.
- LOPEZ-ROMAN, R. & GUEVARA-BENITEZ, D., 1974. Presencia en España de Leptophallus nigrovenosus (Bellingham, 1884) Lühe 1909 (Plagiorchiidae, Leptophallinae) Rev. Ibér. Parasitol., 34(3-4): 221-227.
- LUHE, M., 1909. Trematodes. In Die Süßwasserfauna Deutschlands, 17: 271.
- LUHE, M., 1910. In TRAVASSOS, L., 1930 d.
- LLUCH, J., 1985 a. Contribución al conocimiento de los Platelminthos parásitos de Rana perezi Seoane, 1885 en las marjales litorales de la Plana Valenciana. Tesis Doctoral. Fac. Biológicas. Univ. Valencia. 539 pp.
- LLUCH, J., 1985 b. Pleurogenoides Travassos, 1921 (Digenea:Lecithodendriidae) de Anfibios del Levante ibérico. Proposición de P. punicus n. comb. para P. stromi var. punicus. Balozet et Callot, 1938. Rivista di Parassitologia, 2(3): 445-449.

- LLUCH, J. & CARBONELL, E., 1982. Sobre algunos Trematodos Digenéticos de la rana verde común (Rana ridibunda perezii Seoane, 1885) en Valencia. Rev. Ibér. Parasitol., Vol. extra. 165-172.
- LLUCH, J., ROCA, V. & NAVARRO, P., 1985. Lecithodendriidae de Rana perezii Seoane, 1885 (Amphibia:Ranidae) de las marjales litorales levantinas. IV Congr. Nac. Parasitol. (tenerife), Resúmenes de las Comunicaciones: 102.
- LLUCH, J., ROCA, V. & NAVARRO, P., 1986 a. Helmintofauna de Anfibios del Levante Ibérico. Trematodos de Rana perezii. Bol. R.S. E.H.N., 81(1-4): 43-49.
- LLUCH, J., ROCA, V. & NAVARRO, P., 1986 b. Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos. II. Digenia Lecithodendriidae de Rana perezii Seoane, 1885 (Amphibia:Ranidae). Rev. Ibér. Parasitol., 46(3): 229-236.
- LLUCH, J., ROCA, V. & NAVARRO, P., en prensa a. Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos III. Digenia Paramphistomidae, Hemiuridae, Gorgoderidae, Plagiorchiidae, Haematoloechidae y Cephalogonimidae de Rana perezii Seoane, 1885 (Amphibia:Ranidae). Rev. Ibér. Parasitol.
- LLUCH, J., ROCA, V. & NAVARRO, P., en prensa b. Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos. VII. Metacercarias de Rana perezii Seoane, 1885 (Amphibia:Ranidae). Misc. Zool.
- LLUCH, J., ROCA, V., NAVARRO, P. & MAS-COMA, S., en prensa. Helmintofauna de los herpetos ibéricos: estado actual de los conocimientos, consideraciones ecológicas y estimaciones corológicas. Mamíferos y Helminfos-Un homenaje al Prof. Dr. Dr. Herman Kahmann en su 80 aniversario. Ed. M. Bach. Barcelona.
- MACY, R.W. & DEMOTT, W.R., 1957. Ostracods as second intermediate hosts of Halipegus occidentalis Stafford, 1905 (Trematoda:Hemiuridae). J. Parasitol., 43: 680.
- MAEDER, A.M., COMBES, C. & KNOPFFLER, L.Ph., 1969. Parasites d'Amphibiens du Gabon: Plagiorchiidae et Paramphistomatidae. (Digenia). Biologia Gabonica, 5(4): 283-288.
- MALUQUER, J., 1917. De re herpetologica. I. Excursió a Santa Fe del Montseny, Catalunya. Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., 17: 108-111.
- MARGARITOV, N.M., 1964. Belezhki vrju jelmintofaunata na sladkovodnite ni ribi. (Notizen über die Helminthenfauna des Süßwasserfische Bulgariens). Izv. zool. Inst. Sof. (S. Muz.) 15: 199-202.
- MARGOLIS, L. & ARTHUR, J.R., 1979. Synopsis of the parasites of fishes of Canada. Bull. Fish. Res. Board Can., 199: 1-269.

- MAS-COMA, S., 1976. Contribución al conocimiento de la helmintofauna de Micromamíferos de España. Tesis Doctoral. Fac. Farmacia. Univ. Barcelona. Tomos I y II. 527 pp.
- MAS-COMA, S. & GALLEGU, J., 1975. Über den Trematodenbefall des Gartenschlängers, Eliomys quercinus ophiusae Thomas, 1925, von der Pityuseninsel Formentera (Spanien). Saengetierkd Mitt., 23(4): 251-258.
- MAS-COMA, S., MONTOLIU, I. & VALERO, M.A., 1984. Méthodologie d'étude morphométrique de la variabilité intraspécifique chez les digènes de la famille Brachylaimidae Joyeux et Foley, 1930. Bull. Soc. Neuchat. Sci. Nat., 107: 185-195.
- MASI-PALLARES, R., BENITEZ-USHER, A. & VERGARA, G., 1973. Helminthes en Peces y Reptiles del Paraguay (1ª parte). Rev. Parag. Microb., VIII(1): 67-113.
- MATHIAS, P., 1924. Contribution a l'étude du cycle évolutif d'un Trématode de la famille des Pleurogenetinae Lss. (Pleurogenes medians Olss.). Bull. Soc. Zool. Fr., 49: 375-377.
- MATHIAS, P. & VIGNAUD, R., 1935. Sur le cycle évolutif d'un trématode de la sousfamille des Pleurogenetinae Looss, (Pleurogenes claviger). C.R. Soc. Biol. Paris, 120: 397-398.
- MAZURMOVIC, B.N., 1957. In PLASOTA, K., 1969.
- McMULLEN, D.B., 1937. A discussion of the taxonomy of the family Plagiorchiidae Lühe, 1901 and related trematode. J. Parasitol., 23: 244-258.
- MEHELY, L., 1929. Opisthodiscus diplodiscoides nigrivasis n. subsp. Einne-ner Saugwurm der ungarischen fauna. Studia Zool., 1: 77-90.
- MEHRA, H.R., 1937. Certain new and already known distomes of the family Lepodermatidae Odhner (Trematoda), with a discussion on the classification of the family. Z. Parasitenkunde, 9: 429-469.
- MEHRA, H.R. & NEGI, P.S., 1926. On a new trematode, Tremiorchis ranarum nov. gen. nov. sp. from the common Indian frog Rana tigrina. Parasitol., 18: 168-181.
- MEHRA, H.R. & NEGI, P.S., 1928. Trematodes parasites of the Pleurogenetinae from Rana tigrina with a revision and synopsis of the subfamily. Allahabad Univ. Stud., 4: 63-118.
- MEIJIDE, M., 1981. Una nueva población de Lacerta sicula (Raf.) en el norte de España (Santander). I Col. Hispano-Francés de herpetol. Jaca, 25-30 Mayo.
- MELVIN, D.M. & BROOKE, M.M., 1971. Métodos de Laboratorio para diag-

nóstico de parasitosis intestinales. Nueva edit. Interamericana. 198 pp.

- MENGERT, H., 1953. Nematoden und Schnecken. Z. Morph. u. Okol. Tiere, Bd., 41: 311-349.
- MERTENS, R., 1925. Amphibien und Reptilien aus den nördlichen und östlichen Spanien, gesammelt von Dr. F. Haas. Abh. sueckenb naturf. Ges., 39(1): 28-129.
- MIRANDA, C., 1924. Alguns nematodeos do genero Aplectana Railliet et Henry, 1916. Mem. Inst. Osw. Cruz, 17: 45-49.
- MITCHELL, J.B., 1973 a. Gorgoderina vitelliloba (Trematoda:Gorgoderidae) in ist definitive host, Rana temporaria. Inter. J. Parasitol., 3: 539-544.
- MITCHELL, J.B., 1973 b. The effect of temperature on the development of Gorgoderina vitelliloba in Rana temporaria. Inter. J. Parasitol., 3: 545-548.
- MITCHELL, J.B., 1982. The effect of host age in Rana temporaria Gorgoderina vitelliloba interactions. Inter. J. Parasitol., 12(6): 601-604.
- MITCHELL, J.B. & HOOLE, D. 1978. Effect of eosinophils on the host specificity of Gorgoderina vitelliloba. Fourth International Congress of Parasitology, Warszawa.
- MITCHELL, J.B. & MASON, A.R., 1980. Emergence of the cercariae of Gorgoderina vitelliloba from daughter sporocysts. Inter. J. Parasitol., 10: 75-80.
- MITCHELL, J.B., LEES, E. & MASON, A.R., 1983. Factors affecting the emergence of Gorgoderina vitelliloba cercariae in vivo and in vitro. J. Parasitol., 69(3): 615-617.
- MITCHELL, J.B., MASON, A.R. & WHALLEY, A.J.S. 1980. The anterior tail chamber and survival of Gorgoderina vitelliloba. Inter. J. Parasitol., 10: 181-182.
- MOLNAR, K., 1970. Beiträge zur kenntnis der Fischparasitenfauna Ungarns. VI. Cestoda, Nematoda, Acanthocephala, Hirudinea. Ibid., 15: 51-76.
- MORAVEC, F., 1970. On the life history of the nematode Raphidascaris acus (BLOCH, 1779) in the natural environment of the River Bystrice, Czechoslovakia. J. Fisch. Biol., 2: 313-322.
- MORAVEC, F., 1980. The lamprey Lampetra planeri as a natural intermediate host for the Nematode Raphidascaris acus. Folia Parasitologica (Praha) 27: 347-348.

- MORAVEC, F., 1984. Some helminth parasites from Amphibians of Vancouver Island B.C. Western Canada. Vast. es. Spolec. zool., 48: 107-114.
- MORAVEC, F. & VOJTKOVA, L. 1974. Zurkenntnis der Nematoden der Gattung Cosmocerca Diesing, 1861 in den Amphibien der C.S.S.R. Folia Fac. SCI. NAT. UNIV. Purkyninae Brun. Biol., 15(2): 53-66.
- MORAVEC, F. & VOJTKOVA, L., 1975. Variabilität von zwei Nematodernarten Oswaldocruzia filiformis (Goeze, 1782) und Oxysomatium brevicaudatum (Zeder, 1800), der gemeinsamen parasiten der Europäischen Amphibien und Reptilien. Scripta Fac. Sci. Nat. Vjep Brunensis, BIOLOGIA 2(5): 61-76.
- MYERS, B.J. & KUNTZ, R.E., 1969. Nematodes of fishes, smphibians and reptiles taken by U.S. Naval Radical Research Unit N. 2 expedition to North Borneo (Malaysia) J. Fish. R. Board Can., 26: 793-797.
- MYERS, B.J., KUNTZ, R.E. & WELLS, W.H., 1962. Helminth parasites of reptiles, birds and mammals in Egypt. Can. J. Zool., 40: 531-538.
- NASHER, A.K., 1979. Helminth parasites of Bufo orientalis and Hyla arborea in Asir, southerwest Saudi Arabia. Proc. Saudi Biol. Soc., 3: 265-276.
- NATH, D. & PANDE, B.P., 1970. Amature Halipegid flucke from a libellulid dragonfly. Indian J. Helminthol., 22(2): 102-106.
- NAVARRO, P., 1985. Contribución al conocimiento de la helmintofauna de Natrux maura (L., 1758) en Valencia. Tesis de Licenciatura. Fac. Biológicas Univ. Valencia, 202 pp.
- NAVARRO, P., en prensa. Introducción al estudio de la helmintofauna parásita de Anfibios y Reptiles de las zonas húmedas de Alicante. Publ. Exma. Dip. Prov. Alicante.
- NAVARRO, P. & LLUCH, J., 1984. Sobre algunos trematodos Digenéticos de Natrux maura (L., 1758) Lindholm, 1929 (Reptilia:Colubridae) en Valencia. IV Reunión Anual de la A.P.E. (Madrid), Resúmenes de las Comunicaciones: 99.
- NAVARRO, P., LLUCH, J. & CARBONELL, E., 1981. Sobre algunos Trematodos Digenéticos de Natrux maura (L., 1758) Lindholm, 1929 (Reptilia:Colubridae) en la Albufera de valencia. V Reunión Bie-nal de la R.S.E.H.N. (Oviedo), Resúmenes de las Comunicaciones: 123.
- NEMESERI, L. & HOLLO, F. 1965. Diagnóstico parasitológico veterinario. Ed. Acribia. Zaragoza.

- NICOLL, W., 1924. A reference list of the Trematode parasites of British reptiles. Parasitol., 16: 329-331.
- NIGON, V., 1965. Développement et Reproduction des Nématodes. In: Traité de Zoologie. Nematelminthes, 4(2): 219-372.
- ODENING, K., 1957. Über die Diplodiscidae der einheimischen Frösche. Z. Parasitenkunde, 19: 54-66.
- ODENING, K., 1958. Zur Systematik von Haematoloechus (Plagiorchiidae). Mitt. Zool. Mus. Berlin, 34(1): 63-108.
- ODENING, K., 1959. Die Zooparasiten der Frösche Deutschlands. Nachtrag. Wiss. Z. Friedrich Schiller-Univ. Jena, 8: 37-44.
- ODENING, K., 1960. Trematoda Digenea. Plagiorchiidae III. (Haematoloechinae) und Omphalometridae. Tierreich., 75: 1-77.
- ODENING, K., 1961. Zur morphologischen Variationsbreite von Plagiorchis und Opisthioglyph (Trematoda, Digenea). Mber. Dt. Akad. Wiss. Berl., 3: 188-202.
- ODENING, K., 1964. Zur Taxionomie der Trematodenumferrdung Plagiorchiata. Mber. Dt. Akad. Wiss. Berl., 6(3): 191-198.
- ODENING, K., 1976. Conception and Terminology of Hosts in Parasitology In: Advances in Parasitology. Vol. 14: 1-93.
- ODENING, K., 1978. Trematodentiste der DDR. Angew Parasit., 19: 58-62.
- ODHNER, T., 1910. In DOLLFUS, R.Ph., 1957.
- OGATA, T., 1943. Studies of the life-history of a trematode Pneumonoeces sibiricus Bychowsky. Sci. Rev. Tokyo. Bunrika Daig., 6: 159-178.
- OKULEWICZ, A., 1976. Oswaldocruzia filiformis (Goeze, 1782) Travassos, 1917 nowy pasożyt jaszczurki zwinki (Lacerta agilis L.) Wjadosci Parazytologiczne, 22(3): 296-301.
- OLSEN, O.W., 1937. A new species of bladder fluke, Gorgoderina tanneri (Gorgoderidae:Trematoda) from Rana pretiosa. J. Parasitol., 23 (5): 499-503.
- PANDE, B.P., 1938. In PRUDHOE, S. & BRAY, R.A., 1982
- PANDEY, K.C., 1969. A redescription of Halipegus mehransis Srivastava, 1933, from common indian frog, Rana cyanophlyctis Schneider. Indian J. Helminthol., 21(2): 109-114.
- PANTIN, C.F.A., 1968. Técnicas microscópicas para zoólogos. Ed. Academia. León (España). 97 pp.

- PARONA, C., 1986. In LOPEZ-NEYRA, C.R. & MUÑOZ-MEDINA, J.M., 1919.
- PARROT, L. & JOYEUX, Ch., 1920. Les cysticercoïdes de Tarentola mauritanica L. et les Ténias du chat. Bull. Soc. Pathol. Exot., 13: 687-695.
- PASANEN, S. & KOSKELA, P., 1974. Seasonal and age variation in the metabolism of the common frog, Rana temporaria L. in Northern Finland. Com. Biochem. Physiol., 47 A: 635-654.
- PASCUAL, X. & MONTORI, A. 1981. Contribución al estudio de Rana temporaria L. (Amphibia, Ranidae) en Santa Fe del Montseny (Barcelona). I. Descripción de la zona y estima de la población. Misc. Zool., 7: 109-115.
- PASCUAL, X. & MONTORI, A., 1982. Características del ciclo biológico de Rana temporaria L. (Amphibia, Anura) en Santa Fe del Montseny (Barcelona). P. Cent. Pir. Biol. ex., 13: 51-54.
- PAULO, O. & VICENTE, L.A., 1986. New data on the portuguese distribution of Rana iberica Boulenger, 1879 (Amphibia:Salientia). I Congr. Nac. Herpetol.(Benicasim), Resúmenes de las Comunicaciones: 85.
- PEARSON, J.C., 1959. Observations on the morphology and life cycle of Strigea elegans Chandler et Rausch, 1947 (Trematoda:Strigeidae) J. Parasitol., 45: 155-174.
- PEREIRA, C. & CUOCOLO, R., 1940. Trematoides vesicales de anfíbios do Nordeste Brasileiro. Ar. Inst. Biol., 11: 413-420.
- PEREZ-MELLADO, V., 1981. La lagartija de Bocage., Podarcis bocagei (Seoane, 1884): Primeros datos sobre su distribución, colorido y ecología. Amphibia-Reptilia. 3/4: 253-268.
- PERKINS, M., 1928. A review of the Telorchinae, a group of Distomid Trematodes. Parasitol., 20: 337-356.
- PETIT, G. & KNOEPFFLER, L.Ph., 1959. Sur la disparation des amphibiens et des reptiles Méditerranéens. Septième Reunion Technique. Union Internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources. Atenas.
- PETROCHENKO, V.I., 1956. Acanthocephala of domestic and wild animals. Vol. I. Ed. Skrijabin Izdatel'stro Akademii Nauk SSSR. Moskva, 1956. Israel Program for Scientific translations. Jerusalem, 1971.
- PETTER, A.J. & CHABAUD, A.G., 1971. Cycle évolutif de Megalobatrachonema terdentatum (Linstow) en France. Ann. Parasitol. Hum. Comp. París, 46(4): 463-477.

- FIGULEWSKY, S.V., 1944-1945. Deux nouvelles espèces du genre Gorgodera. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Parfs, 20(5-6): 284-287.
- FIGULEWSKY, S.V., 1952. Family Gorgoderidae Looss, 1901 Part One in K.T. Skrjabin (Trematodes of animals and man. Principes of Trematodology), 7: 605-760.
- FIGULEWSKY, S.V., 1953. Family Gorgoderidae Looss, 1901. Part Two in K.T. Skrajabin (Trematodes of animals and man. Principes of Trematodology), 8: 251-618.
- PLASOTA, K., 1969. The effect of some ecological factors on the parasitofauna of frogs. Acta Parasitol. Pol., 16(6): 47-60.
- POCHE, F., 1925, 1926. In YAMAGUTI, S., 1971.
- POINAR, G.O.Jr., 1983. The natural history nematodes. Prentice-hall Inc. New Jersey. 323 pp.
- PORTA, C., 1912. In PRUDHOE, S. & BRAY, R.A., 1982.
- POZO-LORA, R., 1960. Aportaciones al inventario y ecología de los helmin-tos españoles: especies encontradas en Córdoba. Rev. Ibér. Para-sitol., 20: 403.
- PROKOPIK, J., 1960. Contribution a la connaissance de l'helminthofaune de l'Albanie. Cslka. Parasitol., 7: 151-158.
- PROKOPIK, J. & KRIVANEC, K., 1974. Trematodes of the genus Haemato-loechus Looss, and their variability. Helminthol, 15: 779.
- PRUDHOE, S. & BRAY, R.A., 1982. Platyhelminth parasites of the Amphi-bia. British Museum (Nat. Hist.) Oxford University Press. Lon-don. 217 pp.
- RADWAN, S., 1960. Helminth parasites of unbres fishes in a pond husban-dry. Acta Parasitol. Pol., 8: 289-297.
- RAILLIET, A., 1916. Sur les filaires de batraciens. Bull. Soc. Path. Exot., 9(3): 137-140.
- RAILLIET, A. & HENRY, A., 1916 a. Sur les Oxyuridés. C. R. Soc. Biol. Parfs, 79: 113-115.
- RAILLIET, A. & HENRY, A., 1916 b. Nouvelles remarques sur les Oxyuri-dés. C. R. Soc. Biol. Parfs, 79: 247-250.
- RANKIN, J.S., 1938. Studies on the Trematode genus Brachycoelium Duj. I. Variation in specific character with reference to the validity of the described species. Trans. Am. micr. Soc., 57: 358-375.
- RANKIN, J.S., 1944. A review of the trematode genus Halipegus Looss, 1899 with an a account of the life-history of H. amherstensis n. sp. Trans. Am. Micr. Soc., 63: 149-164.

- RAMSON, B.H., 1905. The taenoid cestodes of North American birds. Bull. V.S. Nat. Mus., 69: 1-41.
- RAO, R., 1977. On a new species of the genus Prosotocus Looss, 1899 from a frogs in Pilani, Rajasthan India, with a key to the species. Rivista di Parassitologia, 38(2-3): 151-155.
- RAO, R., 1979. On four new species of the genera Paracosmocerca Kung et Wu, 1945, Cosmocerca Diesing, 1861 and Cosmocercoides Wilkie, 1930 of the family Cosmocercidae Travassos, 1925. Helminthol. Bratisl., 16(1): 23-34.
- RAO, P.N. & SINGH, S.N., 1954. A note on a new species of Strongyloides from the toad. (Abstract). Proc. Indian Sci. Congr., 41(4): 31.
- RAO, P.N. & SINGH, S.N., 1968. A note on anew species of Strongyloides from the toad (Nematoda: Strongyloididae). Papéis Dep. Zool. S. Paulo, 21: 111-113.
- RASHEED, S., 1965. A preliminary review of the genus Rhabdochona Railliet, 1916 with description of a new and related genus. Acta Parasitol. pol., 13: 407-424.
- RAU, M.E., DOYLE, J. & GORDON, D., 1978. Parasites of wild animals in Quebec. Part 2. Frog and snake parasites from the Perrot island region. Nat. Can. (Que.), 105(1): 56-57.
- REBECQ, J., 1958. Quelques Trematodes parasites de la grenouille verte (Rana esculenta L.) en Camargue. Compt. Rend. 83^e Congr. Soc. Savantes: 579-596.
- REES, F.G., 1953. Some parasitic worms from the fishes of the coast of Iceland. Parasitol., 43(1-2): 15-26.
- RENAU, J., 1975. Microscopía electrónica de la superficie de células linfoides humanas normales y transformadas. Caja de Ahorros y M.P. de Valencia. Centro superior de investigación adscrito a la Fac. de Medicina, Univ. Valencia.
- RIGINKOV, G., SHARPILO, V.P. & SHEUCHENKO, N.N., 1980. Helminths de Anfibios de la U.R.S.S. MOCKBA.
- RIM, H.J. & WALLACE, F.G., 1961. A new trematode, Opisthioglyphe orientalis n. sp. (Plagiorchiidae) from the giant salamander in China. J. Parasitol., 47: 501-502.
- RIOUX, J. & QUEZEL, P., 1948. Remarques sur le xénotropisme de la cercaire d'Opisthioglyphe ranae (Fröhlch, 1791; Looss, 1907). Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 23(3-4): 200-202.
- RITTER, M., 1965. Ordre des Rhabditides. In: Traité de Zoologie. Nemathelminthes, 4(3): 732-803 (P.P. Grassé) Ed. Masson et Cie.

- RIZZO, A., 1902. In PARROT, L. & JOYEUX, Ch., 1920.
- ROBLES, F., 1979. Descripción de los itinerarios de las excursiones de la IV Reunión Biental de la R.S.E.H.N. IV Reunión Biental de la R.S.E.H.N. Valencia.
- ROCA, V., 1985. Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los Lacértidos y Geckónidos del piso termomediterráneo del Levante Ibérico. Tesis Doctoral. Fac. Biológicas Univ. Valencia. 486 pp.
- ROCA, V. & LLUCH, J., en prensa a. L'helminthofaune des Lacertidae (Reptilia) de la zone thermoméditerranée de l'Est de l'Espagne: Aspects écologiques. Vie Milieu.
- ROCA, V. & LLUCH, J., en prensa b. Ecología parasitaria de los Reptiles Geckónidos en el piso termomediterráneo del Levante Ibérico. Mis. Zool.
- ROCA, V., LLUCH, J. & MAS-COMA, S., 1985. Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos. IV. Parásitos de Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758) (Reptilia: Geckoniidae). Cir. Far., 289: 277-294.
- ROCA, V., LLUCH, J. & NAVARRO, P., 1983. Sur la présence en Espagne de Sonsinotrema tacapense (Sonsino, 1894) Balozet et Callot, 1938 (Trematoda: Lecithodendriidae), parasite d'Amphibiens et de Reptiles. Vie Milieu, 33(3/4): 177-179.
- ROCA, V., NAVARRO, P. & LLUCH, J., 1983. Revisión de la corología de los Platelminos parásitos de Lacértidos y Geckónidos de la España peninsular. III. Congr. Nac. Parasitol. (Barcelona), Resúmenes de las Comunicaciones: 129.
- ROCA, V., GARCIA-ADELL, G., LOPEZ, E. & ZAPATERO-RAMOS, L.M., en prensa. Algunas formas adultas y larvarias de Platelminos de Reptiles de las Islas Canarias. Rev. Ibér. Parasitol.
- RODRIGUES, H.O., JULIO-VICENTE, J. & CORREA-GOMEZ, D., 1985. Strongyloides ferrerai sp. n. (Nematoda: Rhabdiasoidea) parásito do roedor Herodon rupestris (Wied.) no Brasil. Mem. Inst. Osw. Cruz, 80(4): 407-410.
- RODRIGUES, H.O., RODRIGUES, S.S. & CRISTOFARO, R., 1973 a. Contribuição para o estudo dos nematódeos parasitos de Rana esculenta L. em Portugal metropolitano. Atas. Soc. Biol., 16(1): 21-26.
- RODRIGUES, H.O., RODRIGUES, S.S. & CRISTOFARO, R., 1973 b. Contribuição para o estudo dos trematódeos parasitos de Rana esculenta L. em Portugal metropolitano. Atas. Soc. Biol., 16(2-3): 47-52.
- ROMAN, E., 1965. Famille des Strongyloididae. In: Traité de Zoologie. Ne-

- mathelminthes, 4(2): 758-765. (P.P. Grassé Ed.). Masson et Cie.
- ROWETT, M.A., 1976. Gufas de disección. II. La Rana. Ed. Urania. Barcelona. 73 pp.
- ROZMAN, M., 1971. A contribution to the study of helminth fauna of Rana esculenta L. Acta Parasitol. Jugoslavica, 2(2): 67-77.
- RUDOLPHI, C., 1819. In DOLLFUS, R.Ph., 1951.
- SAINT-GIRONS, H., 1981. Biogéographie des Reptiles méditerranéens I. Coloqui Hispano-Francés de Heprpetología Jaca 25-30 Mayo.
- SALVADOR, A., 1985. Gufa de campo de los Anfibios y Reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias. Edit. Santiago García, León. 212 pp.
- SANCHIS, E.D., 1983. Suelos y vegetación de La Dehesa de La Albufera. Tesis de Licenciatura. Fac. Biológicas, Univ. Valencia. 272 pp.
- SANDNER, H., 1949. Contribution à la connaissance de la faune parasitaire des Batraciens des environs de Varsovie. Acta Zool. et Ecol. Univ. Lodziensis, 3(12): 1- 28.
- SAOUD, M.F.A. & ROSHDY, M.A., 1970. On Halipegus alhaussaini n. sp. (Trematoda:Halipegidae) from Rana esculenta in Iraq, with notes on Halipegus and related genera. J. Helminthol., 44(3-4): 349-356.
- SCHAD, G.A., KUNTZ, R.E. & WELLS, W.H., 1960. Nematode parasites from Turkish vertebrates. An annotated list. Can. J. Zool., 38: 949-963.
- SCHELL, S.C., 1965. The life history of Haematoloechus breviplexus Stafford, 1902 (Trematoda:Haplometridae McMullen, 1937), with emphasis on the development of the sporocysts. J. Parasitol., 51(4): 587-593.
- SCHELL, S.C., 1969. Manual de Laboratorio en parasitología. Ed. Academia. León (España).
- SCHLEIP, R.J., 1911. In GRASSE, P.P., 1965.
- SENK, O., 1953. Raphidascaris acus Bloch enteroparazit Salmonida rijeke Zujevine (Preliminary zapazanja). Veterinaria, Saraj., 2: 311-316.
- SEURAT, L.G., 1916. In DESPORTES, C., 1941.
- SEURAT, L.G., 1917. Sur une Ascaride de la grenouille. C.R. Soc. Biol., 80: 27-30.
- SHARPILO, V.P., 1973. Nematotaenia tarentolae López-Neyra, 1944 (Cestoda:Nematotaeniidae) a new representative of cyclophyliid cestodes.

- des in the USSR fauna. Zbirn. Prats. Zool. Muz. Akad. Nauk. Ukr., 35: 3-5.
- SHARPILO, V.P., 1976. Parasitic worms of the reptilian fauna of the URSS. Systematics, Chorology, Biology. Moscow Naukoba Dumka. 287 pp.
- SHARPILO, V.P., 1983. Reptiles of the fauna of the USSR, intermediate and reservoir host of helminths. Parazitologiya, 17(3): 177-182.
- SHEVECHENCKO, N.N. & VERGUN, G.I., 1961. Life-cycle of Prosotocus confusus (Looss, 1894) Looss, 1899 of amphibians. Helminthol., 3(1-4): 294-298.
- SHINDE, G.B., 1968. A new species of cestode Nematotaenia mabuiiae (Nematotaeniidae Lühe, 1910) from a reptile, Mabuia carinata in India. Rivista di Parassitologia, 29(2): 115-118.
- SIMON-VICENTE, F., MARTINEZ-FERNANDEZ, A. & CORDERO DEL CAMPILLO, M., 1974. Some observations of the redia, cercaria and metacercaria of Opisthodiscus nigrivasis (V. Mehlis, 1929) Odening, 1959 (Trematoda:Paramphistomidae). J. helminthol., 48: 187-193.
- SINITZIN, D.F., 1905. In COMBES, C., 1968.
- SKARBILOWICH, T.S., 1948. In YAMAGUTI, S., 1971.
- SKRJABIN, K.I. & GUSCHANKAJA, L.H., 1963. A new system of high taxonomic categories of the class Trematoda Rudolphi, 1808. Helminthol., 4(1-4): 472-478.
- SKRJABIN, K.I., SCHIKOBALOVA, N.P. & LAGODOVSKAJA, E.A. 1960. Oxyurata of Animals and Man. Part I. Oxyuroidea. Edit. Izd. Akad. Nauk. SSSR, Moscow. 526 pp.
- SKRJABIN, K.I., SCHIKOBALOVA, N.P. & LAGODOVSKAJA, E.A., 1961. . Oxyurata of Animals and Man. Part II. Oxyuroidea. Edit. Izd. Akad. Nauk. SSSR, Moscow. 460 pp.
- SMYTH, J.D., 1984 a. Taxonomy of Raphidascaris spp. (Nematoda, Anisakidae) of fishes, with a redescription of R. acus (Bloch, 1772). Can. J. Zool., 62: 685-694.
- SMYTH, J.D., 1984 b. Development of Raphidascaris acus (Nematoda, Anisakidae) in paratenic, intermediate, and definitive hosts. Can. J. Zool., 62: 1378-1386.
- SMYTH, J.D. & SMYTH, M.M., 1980. Frogs as host-parasite systems. McMillan. London. 112 pp.
- SOKOLOFF, D. & CABALLERO, E., 1933. Primera contribución al conoci-

miento de los parasitos de Rana montezumae. An. Inst. Biol. México, 7(1): 15-21.

SONSINO, P., 1894. Entozoi di cameleonte et di anfibii raccolti nell sud della Tunisia. Proc. Verb. Soc. Toscana Sci. Nat., 9: 110-116.

SONSINO, P., 1895. In DOLLFUS, R.Ph., 1951.

SONSINO, P., 1896. Forme nuove o poco conosciute in parte interminale di entozoi raccolti o osservati in Egitto. Centralbl. F. Bakt. Parasitenk. I Abt. Origin, 20(12-13): 437-449.

SPRENT, J.F.A., 1984. Ascaroid Nematodes In HOFF, G.L.; FRYE, F.L. & JACOBSON, E.R.: Diseases of Amphibians and Reptiles Ed. Plenum Press. New York & London. 784 pp.

SPRENT, J.F.A., 1985. Ascaridoid Nematodes of Amphibians and Reptiles: Seuratascaris n. g. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 60(3): 231-246.

SRIVASTAVA, H.D., 1934. On new trematodes of frogs and fishes of the united provinces, India. Part III. Bull. Acad. Sci., 3(4): 239-257.

STEFANINI, M. et al., 1967. Fixation of ejaculated spermatozoa for electronmicroscopy. Nature, 216: 173-174.

STOSSICH, M., 1904. In BUTTNER, A., 1950.

SWAMMERDAM, M., 1937. In DAWES, B., 1968.

TALBOT, S., 1934. In YAMAGUTI, S., 1971.

THOMAS, L.J., 1937. Life cycle of a fluke Halipegus eccentricus n. sp., found in the ears of frogs. J. Parasitol., 23: 564.

THOMAS, L.J. & JOHNSON, A.D., 1934. Experiments and observations on the life cycle of Halipegus occidialis (Stafford, 1905). J. Parasitol., 20(6): 327.

TIMON-DAVID, J., 1955. Trématodes des Goélands de l'île de Rion. Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 30(5-6): 446-476.

TIMON-DAVID, J., 1960. Un trématode parasite du desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 95(1-2): 11-17.

TIMON-DAVID, J., 1961. Ratzia parva (M. Stossich, 1904) fait partie de la faune française, (Trematoda, Digenea, Opisthorchiidae). Ann. Parasitol. Hum. Comp. Paris, 36(1-2): 166-167.

TINBERGEN, N., 1981. El estudio del instinto. Ed. Siglo XXI.

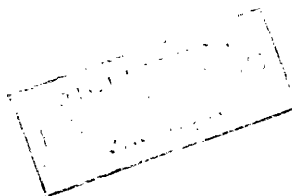
TRAVASSOS, L., 1921. In TRAVASSOS, L., 1930 d.

- TRAVASSOS, L., 1922. Contribuições para o conhecimento da fauna helminthologica brasileira. XVII. Mem. Inst. Osw. Cruz, 15: 220-234.
- TRAVASSOS, L., 1930 a. Pesquisas helminthologicas realizadas em Hamburgo. IV. Notas sobre o genero Opisthioglyphe Looss, 1899 e generos proximos. Mem. Inst. Osw. Cruz, 24(1): 1-17.
- TRAVASSOS, L., 1930 b. Pesquisas helminthologicas realizadas em Hamburgo. I. Género Haplometra Looss, 1899 Mem. Inst. Osw. Cruz, 23(4): 163-168.
- TRAVASSOS, L., 1930 c. Informaçoes sobre o genero PLEurogenes Looss, 1896 (Trematoda (sic) Lecithodendriidae). Mem. Inst. Osw. Cruz, 24: 251-256.
- TRAVASSOS, L., 1930 d. Genero Pleurogenoides Travassos, 1921 (Trematoda. Lecithodendriidae). Mem. Inst. Osw. Cruz, 24: 63-71.
- TRAVASSOS, L., 1930 e. Pesquisas helmintologicas realizadas em Hamburgo. V. Genero Prosotocus Looss, 1899 (Trematoda. Lecithodendriidae). Mem. Inst. Osw. Cruz, 24: 57-61.
- TRAVASSOS, L., 1930 f. Pesquisas helminthologicas realizadas em Hamburgo. VII. Notas sobre os Rhabdiasoidea Railliet, 1916 (Nematodo). Mem. Inst. Osw. Cruz, 24: 161-181.
- TRAVASSOS, L., 1931 a. Note preliminaire sur les Cosmocercidae d'Europe. C.R. Soc. Biol., 107: 175-176.
- TRAVASSOS, L., 1931 b. Pesquisas helminthologicas realizadas em Hamburgo. IX. Ensaio monographico da familia Cosmocercidae Trav., 1925 (Nematoda). Mem. Inst. Osw. Cruz, 25: 237-298.
- TRAVASSOS, L., 1932. Sobre dois parásitos de batraquios de Portugal. Bol. Biol. Fac. Med. Sao Paulo, 21: 60-64.
- TRAVASSOS, L., 1934. Synopse dos Paramphistomoidea. Mem. Inst. Osw. Cruz, 29: 19-178.
- TRAVASSOS, L. & D'ARRIBA, A., 1930. Pesquisas helminthologicas realizadas em Hamburgo. III. Trematodeos dos generos Pneumonoeces e Ostiolum. Mem. Inst. Osw. Cruz, 23: 237-253.
- TRAVASSOS, L. & KOHN, A., 1964. Notas sobre "Brachylaemoidea" (Trematoda). Atas Soc. Biol. Rio de J., 5: 43-48.
- TRAVASSOS, L. & KOHN, A., 1966. Lista dos generos incluidos na superfamilia Brachylaemoidea. Mem. Inst. Osw. Cruz, 64: 11-25.
- TRIFFITT, M.J. & OLDHAM, J.N., 1927. Observations on the morphology and bionomins of Rhabditis coarctata Leuck., occuring on dung beetles. J. Helminthol., 5: 33-46.

- TSCHERNER, W., 1966. Helminthofaunistische untersuchungen au Rana esculenta L. und Rana ridibunda Pall., mit Besonderer Berücksichtigung der europäischen Prosotocus-Arlen (Trematoda:Lecithodendriidae). Mitt. Zool. Mus. Berl., 42(2): 259-279.
- UCHIDA, A. & ITAGAKI, H., 1976. Studies on the amphibian helminths in Japan. Part 4. Redescription of Haematoloechus lobatus (Trematoda: Haematoloechidae) from bull-frogs Rana catesbeiana. Jpn. J. Parasitol.
- ULMER, M.J. & JAMES, H.A., 1976. Nematotaenoides ranae gen. et sp. n. (Cyclophyllidea:Nematotaeniidae) from the Leopard Frog (Rana pipiens) in Iowa. Proc. Helminthol. Soc., 43(2): 185-191.
- UNDERWOOD, H.T. & DRONEN, N.O., 1977. The Molluscan Intermediate Host for species of Haematoloechus Looss, 1899 (Digenea:Plagiorchiidae) from Raniid Frogs of Texas. J. Parasitol., 63(1): 122.
- UZZELL, T., 1982. Immunological Relationship of Western Palearctic Waters Frogs (Salientia:Ranidae). Amphibia-Reptilia, 3: 135-143.
- VALERO, M.A., 1986. Revisión sistemática de la familia Brachylaimidae (Joyeux et Foley, 1930) (Trematoda:Digenea:Brachylaimoidea) con aportaciones al conocimiento de la varibilidad intraespecífica de los adultos de sus especies representantes. Tesis Doctoral. Fac. Farmacia Univ. Valencia. 908 pp.
- VAN THIEL, P.H., 1924. In COMBES, C., 1968.
- VERCAMMEN-GRANDJEAN, P.H., 1960. Les trématodes du Lac Kiwu Sud (Vermes). Ann. K. Midden-Africa, Tervuren n.s. (5): 1-171.
- VILLENEUVE, F. & DESIRE, Ch., 1977. Zoología. VI. Ed. Montaner y Simón, S.A. (Barcelona). 334 pp.
- VIVES-BALMAÑA, M.V. 1977. Algunos aspectos de la fauna herpetológica del Nordeste de la Península Ibérica. Publ. Dep. Zool., 2: 45-57.
- VIVES-BALMAÑA, M.V., 1981. El género Rana L., 1758 (Amphibia. Salientia) en el N.E. Ibérico. Publ. Dep. Zool., 6: 89-95.
- VIVES-BALMAÑA, M.V., 1982. Contribución al conocimiento de la herpetofauna del nordeste de la Península Ibérica. Tesis Doctoral. Fac. Biología. Barceola. 396 pp.
- VOJTKOVA, L., 1979. Acanthocephalen den Lurchen in der Tschechoslowakei. Scripta Fac. Sci. Nat. Vjep Brunensis, Biol., 2(9): 65-78.
- VOJTKOVA, L., 1982. Amphibian helminthfauna of CZEchoslovakia: ecology and practic aspects. Edit. Univ. J.E. Purkyne, Brno. 129 pp.

- VOJTKOVA, L. & MORAVEC, F., 1977. Der erste Fund der Nematoden der Gattung Strongyloides Grassi, 1789 in den Amphibien der CSSR. Scripta Fac. Sci. Nat. UJEP brunensis, Biol., 5(6): 173-175.
- WALTER, G., 1856. In YAMAGUTI, S., 1971.
- WALTON, A.C., 1927. A revision of the nematodes of the Leidy collections. Proc. Acad. Nat. Sc. Phila., 79: 49-163.
- WALTON, A.C., 1933. The nematoda as parasites of Amphibia. J. Parasitol., 20: 1-32.
- WALTON, A.C., 1938. The Nematoda as parasites of Amphibia. IV. Tr. Am. Micr. Soc., 57(1): 38-53.
- WALTON, A.C., 1941. Distribution on the genus Thelandros (Nematoda:Oxyuroidea). Proc. Helm. Soc. Wash., 8(1): 15-18.
- WALTON, A.C., 1947. Parasites of the Ranidae IV-VI. Anat. Rec. 99(4): 684-685.
- WALTON, A.C., 1948. Parasites of the Ranidae VIII-X. Anat. Rec. 101(4): 744-746.
- WARD, H.B., 1918. In YAMAGUTI, S., 1961.
- WARDLE, R.A. & McLEOD, J.A., 1952. The zoology of tapeworms. Univ. of Minn. Press. Minneapolis.
- WARDLE, R.A., McLEOD, J.A. & RADINOVSKY, S., 1974. Advances in the zoology of taperworms 1950-1970. Univ. of Minn. Press. Minneapolis. 274 pp.
- WESEMBERG-LUND, C., 1934. In DAWES, B., 1968
- WITENBERG, G., 1932. On the cestode subfamily Dipylidiinae Stiles. Z. Parasitenkunde, 4: 542-584.
- WITSCHI, E., 1930. Studies on sex differentiation and sex determination in Amphibians. J. Exp. Zool., 56: 149-152.
- WOOTON, D.M. & POWELL, E.C., 1964. Parahalipevus (gen. sp.) for Halipevus aspina Ingles, 1936 (Hemiuridae:Trematoda) J. Parasitol., 50(5): 662-663.
- YAMAGUTI, S., 1958. Systema helminthum I. The Digenetic Trematodes of Vertebrates. In two parts. Interscience Publishers Inc. New York, London.
- YAMAGUTY, S., 1959. Systema helminthum II. Cestodes. Interscience Publishers Inc. New York.

- YAMAGUTI, S., 1961. Systema helminthum. III. The Nematodes of Vertebrates. Part I. Interscience Publishers Inc. New York. 679 pp.
- YAMAGUTI, S., 1963. Systema helminthum V. Acanthocephala. Interscience Publishers Inc. New York, London, Sydney.
- YAMAGUTI, S., 1971. Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Keigaku Publishing Tokyo (Japan).
- YAMAGUTI, S., 1975. A synoptical review of life-histories of digenetic trematodes of Vertebrates, with special reference to the morphology of their larval forms. Keigaku Publishing Tokyo (Japan).
- YORKE, W. & MAPLESTONE, P.A., 1926. In TRAVASSOS, L., 1931.
- YORKE, W. & MAPLESTONE, P.A., 1969. The Nematode parasites of Vertebrates. Hafner Publishing Company. New York and London.
- ZEDER, J.G.H., 1800. Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer mit Zufassen und Anmerkungen herausgegeben. Leipzig. 320 pp. In YAMAGUTI, S., 1961.



UNIVERSIDAD DE VALENCIA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Reunido el Tribunal que suscribe, en el día de la fecha,
acordó otorgar, por unanimidad, a esta Tesis doctoral de

D. PILAR NAVARRO GOMEZ

la calificación de APTO CUM LAUDE

Valencia, a 27 de julio de 1987

El Secretario,

El Presidente

MR Mirade

